

УДК 622.233; 622.24; 622.248; 622.252.8.

Бурение. Сб. научн. трудов студ. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 31 с.

В сборнике приведены результаты научных разработок студентов, представленных на II республиканскую студенческую конференцию, организованную кафедрой "Технология и техника геологоразведочных работ" (ТТГР) Донецкого национального технического университета (ДонНТУ).

Редакционная коллегия:

заведующий кафедрой ТТГР Каракозов А.А.

профессор кафедры ТТГР Калиниченко О.И.

профессор кафедры ТТГР Юшков А.С.

УДК 622.24

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДВОЙНОЙ КОЛОНКОВЫЙ СНАРЯД ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА КЕРНА

Айгестов Р.Р., студент группы ТТР-97 б
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

Для повышения выхода керна в настоящее время существует три принципиально отличающихся вида двойных колонковых снарядов (ДКС).

Для бурения в слабых породах до IV категории по буримости (например, уголь) применяются ДКС штампуемого типа, у которых штамп на внутренней трубе полностью предотвращает размывающее воздействие жидкости на керн.

В породах V–IX категорий, допускающих кратковременное воздействие жидкости на керн, используются ДКС обуривающего типа, в которых жидкость омывает керн только в призабойной зоне.

В хрупких породах VII–XII категорий, которые не размываются жидкостью, применяются снаряды с обратной призабойной циркуляцией: эжекторные или с принудительным изменением направления потока.

Первая группа ДКС применяется только на угольных месторождениях, вторая и третья имеют малые диаметры для алмазного бурения.

При вращательном бурении инженерно-геологических скважин для отбора монолитов диаметром 90 мм применяются специальные обуривающие грунтоносы, рейс которых не превышает 0,5 м. По остальной части скважины может быть очень плохой выход керна.

Разработан универсальный ДКС для инженерно-геологического бурения диаметром 112 мм. ДКС имеет универсальную подшипниковую подвеску. Путем замены коронки и введения штампа, расширителя, а также изменения длин труб он может быть превращен в ДКС любого из трех указанных типов в зависимости от пород изучаемого разреза.

Применение снаряда позволит повысить качество инженерно-геологических исследований.

УДК 622.233

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ УКЛАДКИ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ПРИ ПОДЗЕМНОМ БУРЕНИИ

Балабанов О.А., гр. ТТР-97 б, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

При подземном бурении наращивание и складирование бурового снаряда ведется в условиях, не соответствующих требованиям эргономики. Трубы закладываются на уровне почвы выработки, для их укладки приходится делать дополнительное движение в горизонтальной плоскости. Учитывая сложность работы в шахте вообще, любое улучшение условий труда будет способствовать улучшению физического состояния рабочих.

Разработан легкоразборный стеллаж, который имеет высоту 0,8–0,9 м, а плос-

кость укладки труб меняет свое положение так, чтобы при наращивании трубы скатывались в сторону рабочего, а при извлечении труб и их укладке – скатывались в сторону стенки выработки.

Применение разработанного стеллажа позволит сократить затраты времени на спуско-подъемные операции и снизит вероятность травматизма за счет улучшения условий труда.

УДК 622.24

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРИЕНТАТОРА «СИГНАЛ»

Белокозович А.В., гр. ТТР-98 б, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

Ориентатор «Сигнал», разработанный в Красноярском геологическом управлении, обладает рядом преимуществ перед существующими ориентаторами УМО, «Луч», «Курс». Простая схема, малые габариты и высокая надежность при сохранении показателей точности позволяет рекомендовать его для массового внедрения.

Недостатком ориентатора является то, что его датчик присоединяется стационарно к используемому кабелю, что затрудняет транспортировку лебедки с кабелем.

Автором предложено изменение конструкции путем введения герметичного разъема. Конструкция разъема выполнена на основе анализа большого числа скважинных датчиков и геодезических зондов.

УДК 622.24.085.5

ПОГРУЖНОЙ БУРОВОЙ СНАРЯД ДЛЯ ПОИНТЕРВАЛЬНОГО БУРЕНИЯ МОРСКИХ СКВАЖИН

Бондаренко А.В., группа ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель - ассистент Юшков И.А.

В 1998 году в Донецком государственном техническом университете в рамках выполнения межфакультетской комплексной дипломной работы студентами Жеромским А.С., Чаплыгиным Д.И. (оба - гр. ТТР-94), Москиным С.А. (ТМ-94) выполнялись экспериментальные исследования, направленные на разработку универсального комплекса бурового оборудования, предназначенного для бурения инженерно-геологических и разведочных скважин глубиной до 15-20 метров в шельфовой зоне морей. Результаты этих исследований являются исходными данными для заключительного этапа работ, заключающегося в разработке конструкторской документации погружного бурового снаряда.

Предлагаемая методика предполагает осуществление буровых работ по схеме однорейсового бурения, предусматривающей погружение бурового снаряда в донные отложения за один спуск снаряда и последующее извлечение с потерей пройденного интервала скважины. Данная схема наиболее приемлема для бурения неглубоких скважин, поскольку не предусматривает дорогостоящих мероприятий по креплению стенок скважины и созданию устойчивой связи между буровым судном и скважиной.

В конструкции разработанного снаряда включены:

1) узел, обеспечивающий образование сосредоточенного потока струй жидкости для размыва грунта в процессе углубления без отбора пробы (гидромониторная насадка),

2) узел, выполняющий функцию переключения подводимой рабочей жидкости (распределительный блок), позволяющий снаряду погружаться с размывом отложений и в режиме бурения с отбором пробы за счет работы гидроударника.

Разработанный буровой снаряд позволит проводить:

1. Бурение с отбором проб длиной по 1 –5 м (бурение сокращенными рейсами)
2. Бурение с общей глубиной скважины до 20 м
3. Отбор пробы грунта в заданном интервале глубины
4. Бурение при малых глубинах моря.

УДК 622.24

ОБОРУДОВАНИЕ УСТЬЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН

Витряченко А.В., студент группы ГТР-98 а
Научный руководитель профессор Юшков А.С.

Одним из важных диагностических признаков наличия пустот под строительством в зоне старых горных выработок является интенсивное до катастрофического поглощение промывочной жидкости в процессе бурения инженерно-геологических скважин. Зафиксировать возникновение поглощения и определить его интенсивность обычно трудно, т.к. устье скважины не оборудуется направляющей обсадной трубой, а приемная емкость в связи с этим представляет собой вырытый в почве отстойник [1].

Применение зацементированной направляющей трубы нецелесообразно, т.к. требует дополнительных затрат времени на ожидание затвердевания цемента и на ликвидацию трубы по окончании скважины. Затруднено и повторное использование трубы.

Предложена конструкция съемной направляющей трубы (оголовка скважины). Закрепление трубы и герметизация затрубного пространства осуществляется пакерующими резиновыми элементами, которые разжимаются после введения устройства в скважину. Привод пакерующих элементов осуществляется вращением нажимного устройства. Для создания осевого усилия на нижний и верхний пакеры между ними размещена пружина.

Верхняя часть устройства должна находиться на предельно возможной высоте от поверхности земли, допускаемой конструкцией буровой установки. В комплекте должна применяться приемная емкость для жидкости, имеющая деления или поплавки со шкалой, позволяющей определить интенсивность поглощения жидкости.

Применение устройства позволит улучшить качество инженерно-геологических исследований.

Библиографический список

1. Гавриленко Ю.Н., Юшков А.С. Пути повышения информативности бурения инженерно-геологических скважин на участках, проработанных горными выработками. //Сборник научных трудов ДонГТУ. Серия горно-геологическая. выпуск 11. – До-

ПРОХОДКА ТОННЕЛЕЙ БУРЕНИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕНОГРУНТА

Воинов С.В. гр. МШ-01, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Лысиков Б.А.

В настоящее время в мировой практике проходки тоннелей в сложных горно-геологических условиях (в обводненных глинистых и гравийных грунтах) для пригруза призабойных камер механизированных щитов кроме традиционных видов (грунтовых и бетонитовых) находит применение и **пеногрунт** [1].

Пеногрунт получают нагнетанием в грунт вспенивающихся добавок, обеспечивающих лучшую текучесть удаляемого грунта, меньшие изменения грунтового давления из-за сжимаемости пузырьков, более легкое удаление излишков разработанного грунта, восстанавливающего свои первоначальные свойства. Кроме того, уменьшается адгезия породоразрушающих инструментов рабочего органа с грунтом.

Как показал опыт применения пенопригруза в Японии [2] и в ряде европейских стран, в сыпучих грунтах под большим гидростатическим давлением при вспенивании грунтовой смеси в порах грунта образуются устойчивые пузырьки воздуха, и внутреннее давление этих пузырьков уравнивает внешнее гидростатическое давление со стороны грунтового массива. Установлено, что пена придает выгружаемой породе связный характер, что улучшает ее погрузку.

Механизированные щиты с грунтовым и пеногрунтовым пригрузом изготавливает канадская фирма «Ловат». С использованием щита модели ME-373 SE диаметром 9,5 м и пеногрунтовым пригрузом был пройден второй железнодорожный тоннель длиной 1,87 км под р. Сент-Клэр между Канадой и США. Проходку вели в ослабленных илистых и глинистых водонасыщенных грунтах со скоростью 8 м/сут. Стоимость щитового агрегата 17 млн., а строительство всего тоннеля – 190 млн. канадских долларов.

Механизированные щиты “Ловат” успешно применяются в ряде европейских стран (в том числе и в России), Канаде, США, Австралии, Южной Корее, Тунисе.

Библиографический список

1. Tunnels and Tunnelling. 1992. V. 24. - № 4. P. 8-10.
2. Tunnels and Tunnelling. 1996. V. 28. - № 4. P. 22-23.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДВОЙНОГО ЭЖЕКТОРНОГО СНАРЯДА ЭКС-М-73

Гладченко В.А., гр. ТТР-986, ДонНТУ
Научный руководитель - доц. Филимоненко Н.Т.

Из большого числа двойных эжекторных колонковых снарядов в настоящее время наиболее известны двойной эжекторный колонковый снаряд ЭКС конструкции КазИМСа и двойной эжекторный снаряд ДКС конструкции ЦНИГРИ.

Неподвижность керноприемной трубы во время бурения - важное достоинство ЭКС, позволяющее уменьшить разрушение керна в керноприемной трубе за счет трения при вращении бурового снаряда. Однако в процессе эксплуатации ЭКС в различных геологических условиях был выявлен ряд конструктивных недостатков:

- невозможность проводить прямую промывку, необходимую для очистки забоя скважины от шлама;

- отсутствие шламоулавливающих устройств.

Автором усовершенствован двойной эжекторный снаряд. В результате повысилась надежность создания прямой промывки, необходимой для промывки забоя скважины за счет улучшения конструкции клапанного узла, предназначенного для включения в действие струйного аппарата. Теперь устройство может надежно отключать струйный аппарат даже при больших зенитных углах скважины. Базовая конструкция двойного эжекторного снаряда не давала такой возможности.

Внедрение данной разработки в практику разведочного бурения позволит значительно повысить эффективность разведочного бурения в условиях повышенных требований к качеству опробования полезного ископаемого.

УДК 622.24

ОСВОБОЖДАЮЩАЯСЯ ТРУБОЛОВКА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

Голованов Д.А., гр. ТТР-99 а, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.

Основную часть непроизводительных затрат времени при бурении скважин составляют аварии, связанные с обрывом бурового снаряда. При этом не всегда возникшую аварию удастся ликвидировать с использованием простейшего инструмента — метчиков и колоколов. В случае неровной формы обрыва или поверхностной заделки оборванных труб и их соединительных элементов возникает необходимость в применении труболовки, которая должна обеспечивать надежный захват и удержание оборванной части инструмента при подъеме, а при невозможности извлечения — освобождение от аварийных труб.

Автором предложена принципиальная схема и разработана конструкция наружной освобождающейся труболовки, которая позволяет захватывать бурильные трубы диаметром 50 и 63,5 мм.

Устройство включает в себя переходник, корпус с нижней конусной частью, три плашки. Плашки имеют коническую форму, вследствие чего они могут перемещаться по конусной поверхности корпуса, и соединены с рабочим цилиндром, в котором размещен поршень с седлом под бросовой клапан. Поршень выполнен заодно с полым штоком, проходящим через крышку цилиндра и соединенным с переходником. Шток имеет в нижней части боковое отверстие для прохода жидкости. Между переходником и крышкой цилиндра размещена пружина. В нижней части корпуса устройства предусмотрена резьба для присоединения направляющей воронки.

Труболовка опускается на бурильных трубах. Дойдя до места обрыва, производят промывку скважины и накрывают верхний конец аварийной трубы. Труба, войдя в труболовку, своим концом давит на плашки. Последние, сжимая пружину, поднимаются и, расширяясь, пропускают трубу в труболовку. При подъеме труболовки плашки под действием пружины опускаются и, перемещаясь по конусной поверхности корпуса, захватывают аварийную трубу. В случае невозможности извлечения оборванной части бурового снаряда ввиду прихвата колонну труб разгружают. Аварийная колонна поднимает плашки с цилиндром. В колонну бурильных труб сбрасывают шариковый клапан и подают промывочную жидкость. Цилиндр с захватными плашками перемещается вверх и освобождает аварийную колонну. После этого труболовку свободно поднимают на поверхность.

Разработанная труболовка отличается простотой и надежностью конструкции. Предложенная схема с небольшими изменениями может быть использована для разработки конструкции труболовки с внутренним захватом бурильных труб большего диаметра, применяемых при бурении скважин на воду.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТВОДА ГАЗА ОТ УСТЬЯ СКВАЖИНЫ

Головин С.О., гр. ТТР-98б, ДонНТУ
Научный руководитель - доц. Филимоненко Н.Т.

Часто в процессе разведки угольных месторождений при бурении скважин наблюдаются газопроявления. Это вызвано тем, что пластовое давление газа иногда превышает гидростатическое давление столба жидкости в скважине.

Впервые анализ факторов, способствующих поступлению газа в скважину при бурении, провел Р.И. Шищенко. В последствии было установлено, что при проникновении газа в промывочную жидкость ее свойства существенно меняются. Вязкость и статическое напряжение сдвига глинистых растворов возрастают, что в значительной степени затрудняет проведение профилактических мероприятий по их дегазации. Поступление газа в скважину вызывает падение плотности промывочной жидкости. Увеличивается разница истинной и кажущейся плотностей, вследствие чего возникает необходимость утяжеления промывочной жидкости, хотя это не вызывается геологическими и технологическими условиями. В результате может наблюдаться поглощение раствора с последующим снижением противодавления на пласты.

При низких значениях вязкости и статического напряжения сдвига наблюдается «кипение» глинистого раствора в скважине и желобной системе.

Следствием поступления газа в скважину может явиться перелив глинистого раствора с последующим выбросом и фонтанированием.

Газонасыщение (4%) глинистого раствора приводит к понижению коэффициента подачи насоса на 12-19%

Есть целый комплекс методов, предотвращающих газопроявление, но не всегда они дают положительный результат. При этом метан, поступающий к устью скважины, может образовать с воздухом взрывоопасную концентрацию. Трение и удары, наблюдающиеся при вращении бурового инструмента в зоне устья скважины, могут привести к ее взрыву.

При данных условиях весьма актуальным является вопрос забора газа метана на устье скважины и отвод его за пределы промышленной площадки буровой установки.

Автор усовершенствовал устройство для забора газа метана на устье скважины и отвода его за пределы промышленной площадки за счет струйного аппарата, использующего эффект перемещения жидкостей за счет сил трения при взаимодействии потоков.

УДК 622.24

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ОПЕРЕЖАЮЩИХ СКВАЖИН ПРИ ТАМПОНИРОВАНИИ СТВОЛОВ В ЗОНАХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Гонтарь М.В., гр. ТТР-98 а, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.

На угольных месторождениях Донбасса наиболее распространенным геологическим осложнением, встречаемым в процессе сооружения стволов шахт способом бурения, является поглощение промывочной жидкости. Для его ликвидации производят бурение с поинтервальным тампонированием зоны осложнения.

Как правило, весь объем пройденного интервала заполняется тампонажным раствором, который после твердения разбуривается. Для подобной схемы характерны больший, чем требуется расход тампонажных материалов и незначительная глубина проникания раствора в поглощающие породы.

С целью устранения этих недостатков в ряде случаев применялась технологическая схема, согласно которой в зоне поглощения производится бурение 3 - 6 (в зависимости от диаметра ствола) опережающих скважин глубиной до 2-3 м. Через бурильные трубы в каждую скважину под давлением подается тампонажный раствор. Для увеличения глубины проникания верхняя часть скважины перекрывается пакером

Автором предложена схема пакера, который включается в состав снаряда при бурении и позволяет разобшить затрубное пространство за счет деформации уплотнительного элемента продольной нагрузкой после проходки опережающей скважины. Конструкция отличается простотой, надежностью при снятии и извлечении устройства из скважины.

УДК 622.24

ИЗОЛЯТОР СКВАЖИННЫЙ

Гречушкин О.А., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.

Устройство ИС-76 (изолятор скважинный) относится к области гидрогеологических исследований скважин при опытных нагнетаниях и измерениях напоров подземных вод. Основным элементом данного пакерующего устройства является уплотнительные резиновые кольца, которые при деформации расширяются и перекрывают необходимый интервал скважины.

Конструкция устройства ИС-76 отличается от предшествующих аналогов простотой, а также принципиально новой системой расклинивания и подъема на поверх-

ность.

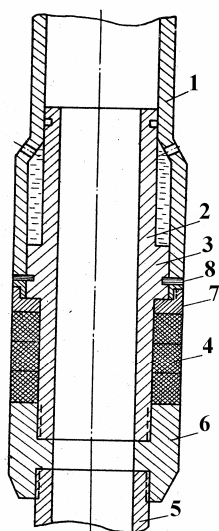
Расклинивающий механизм состоит из плашек шарнирно соединенных с якорным механизмом. Плашки благодаря противовесу и штокам имеют возможность совершать возвратно-поступательные движения относительно стенок скважины.

Система подъема оснащена защелкой, которая при спуске на забой фиксируется в отверстии противовеса, тем самым освобождая стенки скважины от врезавшихся в них плашек. Плашки занимают крайнее верхнее положение и не препятствуют подъему устройства на поверхность.

УДК 622.24

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ИНТЕРВАЛОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

Гриненко Е.А., гр. ТТР-97 а, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.



Бурение в зонах геологических осложнений (поглощения промывочной жидкости, тектонические нарушения, влияния горных работ), как правило, сопровождается поглощением промывочной жидкости. С целью повышения эффективности поинтервального тампонирования предложена конструкция механического пакера для изоляции интервала поглощения от верхней части скважины.

Устройство включает установочную переходник 1, ствол 2 с выступом 3, уплотнительный элемент 4 и хвостовик 5 с упором 6 (роль хвостовика может выполнять перфорированная колонковая труба). Ствол соединен с переходником с помощью опорного кольца 7 и срезных штифтов 8.

Конструкция пакера проста, обеспечивает надежность при снятии и извлечении устройства из скважины.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА ОСВОБОЖДАЮЩЕГОСЯ ОВЕРШОТА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ОБРЫВОВ БУРИЛЬНЫХ КОЛОНН

Демьянов А.А., гр. ТТР-98 б, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

В случаях сложных фигурных обрывов бурильной колонны невозможно применить для соединения с ней метчик либо колокол. Простым и эффективным средством захвата колонны под муфту или замок являются овершоты, представляющие собой трубы, в нижней части которой имеются направленные внутрь пружинные элементы. Серьезным недостатком овершотов является то, что в случае прихвата колонны его нельзя освободить.

Разработан освобождающийся овершот. Он представляет собой две концентрические трубы. На наружной трубе в нижней части размещены захватывающие, а в

верхней – клиновые элементы. Внутренняя труба расположена над клиновыми элементами и закреплена срезной шпилькой. Ее верхний конец имеет втулку с седлом для шарикового клапана. Длина овершота должна соответствовать предельному возможному расположению места обрыва относительно муфты (примерно 4,5 – 5 м).

Для извлечения аварийной колонны овершот опускают на ее конец и продвигают до упора. Упругие захватывающие элементы пройдя через муфту возвращаются в исходное положение, а при подъеме вверх подхватывают колонну за выступ муфты.

Если колонна прихвачена, опускают овершот на 10 – 20 см, сбрасывают шарик-клапан и включают насос. Под давлением жидкости срезается шпилька, внутренняя труба раздвигает клиновые, а вместе с ними и захватывающие элементы. Овершот освобождается.

Конструкция отличается простотой и надежностью.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕССОВКИ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

Езерский В.В., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель - доцент Русанов В.А.

В процессе тампонирувания шахтных стволов, пройденных бурением, при помощи спускаемых в скважину тампонажных ставов могут возникать утечки закачиваемого цементного раствора. Для повышения качества тампонирувания необходимо находить заранее наличие и места возможных проявлений утечек, а затем избавляться от них.

Предлагаемое устройство включается в состав става и позволяет после произведения измерения утечек производить тампонирувание обычным способом, а также, в отличие от других устройств, при необходимости, определять места интенсивных утечек в процессе подъема става на поверхность.

Применение данного устройства позволит повысить производительность и эффективность тампонажных работ.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА ГАЗОКЕРНОНАБОРНОГО УСТРОЙСТВА

Железниченко Д.Г., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель - доцент Русанов В.А.

Бурение разведочных скважин на угольных месторождениях требует достоверной и качественной оценки не только кернового материала, отбираемого из угольных пластов, но и оценки уровня содержания газа метана в пластах. В последние годы, в связи с дефицитом привозного природного газа, большую актуальность получила задача использования содержащегося в угольных пластах под давлением газа для нужд промышленности и коммунального хозяйства Украины (программа «Метан углей»). Следовательно, для достоверного опробования угольных месторождений необходим отбор не только угольной, но и газовой пробы из пласта.

Для отбора газокерновых проб из угольных пластов в Донбассе применяются серийно выпускаемые снаряды: ДонбассНИЛ–I, ДонбассНИЛ–II, ДонбассНИЛ–III. Последняя из этих конструкций может использоваться в угольных пластах значительной перемежаемости, с большим количеством твердых пропластков.

Усовершенствованный газокернонаборный снаряд представляет собой усовершенствованную конструкцию снаряда ДонбассНИЛ – III. В нем повышено качество подшипникового узла и надежность работы зубчатого вибратора.

УДК 622.24

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЖЕКТОРНОГО СНАРЯДА С ГИДРОЦИКЛОННЫМ ШЛАМОУЛОВИТЕЛЕМ

Зимин С.Н., гр. ТТР-986, ДонНТУ

Научный руководитель - доцент Филимоненко Н.Т.

В настоящее время все большее распространение получили одинарные (ОЭС) и двойные (ДЭС) эжекторные колонковые снаряды. Появление этих снарядов вызвано тем, что при бурении с обратной промывке выход керна выше, чем при прямой. С целью лучшего улавливания шлама при бурении одинарными эжекторными снарядами в Иркутском политехническом институте предложена конструкция одинарного эжекторного снаряда со шлагоулавливателем гидроциклонного принципа действия. Гидроциклонные шлагоулавливатели позволяют улавливать шламовые частицы размером менее 0.25 мм.

К недостаткам этого снаряда следует отнести сложность извлечения бурового шлама из шлагоулавливателей. Для этого требуется разбирать весьма трудоемкие для сборки шлагоулавливающие устройства. Длительность и трудоемкость сборки - разборки снаряда негативно влияет на непрерывность технологического процесса бурения скважины.

Автором усовершенствован данный снаряд. При этом обеспечивается:

- надежность сбора шлама во внутренние шламовые трубы;
- быстрая сборка - разборка снаряда за счет существенного упрощения его конструкции.

Внедрение данной разработки в практику буровых работ позволит значительно повысить эффективность бурения скважин на объектах, где требуются повышенные требования к качеству опробования полезного ископаемого.

УДК 622.24

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕВЕНТОРНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СКВАЖИНЕ

Извеков В.А., гр. ТТР-97, ДонНТУ

Научный руководитель - доцент Русанов В.А.

При геофизических исследованиях в скважинах за счет снижения уровня промысловой жидкости в скважине пластовое давление (особенно в газосодержащих коллекторах) может превышать гидростатическое. В результате происходит выброс бу-

рового раствора, получается фонтан, который создает аварийноопасную ситуацию на буровой и может даже привести к выбросу из скважины геофизического оборудования.

Во избежание такого рода аварий устье скважины на период проведения геофизических исследований герметизируют специальными устройствами (превенторами).

Предлагается простая и удобная конструкция превенторного устройства для проведения расходометрических исследований в скважинах. Преувенторное устройство состоит из минимума деталей, имеет отверстие для прохождения геофизического кабеля, уплотненное резиновым элементом. Устройство крепления позволяет максимально быстро устанавливать и снимать устройство с верхней части обсадной колонны или заменять его на герметизирующее устройство, используемое в процессе бурения.

УДК 622.24

ОПЫТ МИКСОЩИТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОХОДКИ ТОННЕЛЕЙ БУРЕНИЕМ В НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОРОДАХ

Корж М.А. – гр. МШ-01, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Лысинов Б.А.

Существенным достижением в области щитовой техники является создание германской фирмой «Херенкисхт» механизированных щитов для смешанных грунтов – т.н. «миксощитов», пригрузочная камера которых, в зависимости от свойств пересекаемых грунтов, заполняется разными стабилизирующими составами: бентонитовой суспензией, шламом, пеногрунтом [1].

Самый крупный миксощитовой агрегат диаметром 11,6 м был использован для проходки 6-километрового железнодорожного тоннеля Граухольц в г. Берн (Швейцария) [2]. Трасса тоннеля пересекает чередующиеся слои водоносных конгломератов, сланцев и песчаников, сильно выветренных, трещиноватых.

Щитовой агрегат длиной 10,6 м и массой 1300 т имеет 48 гидроцилиндров с ходом 2,5 м и суммарным усилием 100 МН. На лучах рабочего органа размещены 65 дисковых скальвателей диаметром 432 мм и 92 резца.

Для подачи рабочего органа на забой использовали 12 гидроцилиндров с ходом поршня 0,65 м и общим усилием 18 МН. Скорость вращения рабочего органа 2,8 об/мин., мощность привода 2000 квт. Разработанный в забое грунт вместе с бентонитовой суспензией пропускается через камнедробилку, где крупные куски породы измельчаются и далее по шнековому конвейеру удаляются из забоя.

Конструкция миксощитов позволяет в твердых породах вести проходку открытым забоем без пригруза со скоростью 80 м в неделю. На участках слабых водоносных пород щит может быть переоборудован (в течение одного рабочего дня) и проходку осуществлять с бентонитовым пригрузом. Компьютерная контролирующая система мониторов обеспечивает проходку в оптимальном режиме. Обделку тоннеля монтировали дуговым эректором из крупных железобетонных блоков массой по 10 т, которые доставляли в тоннель на рельсовых тележках.

Миксощит диаметром 10,7 в настоящее время используется при проходке железнодорожного тоннеля в г. Сиднее (Австралия), а диаметром 9 м на строительстве автодорожного тоннеля под р. Эльбой в г. Гамбурге (Германия).

Библиографический список

1. Tunnels and Tunnelling. 1990. V. 22. - № 1. P. 44-46.
2. Tunnels and Tunnelling. 1995. V. 27. - № 2. P. 8-12.

УДК 622.25

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СООРУЖЕНИЯ СТВОЛОВ И БУНКЕРОВ

Красов С.С., гр. Ш-97, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Борщевский С.В.

Традиционная технологическая схема углубки вертикальных стволов и сооружения бункеров с рабочего горизонта сверху вниз с выдачей породы бадьями имеет ряд существенных недостатков: необходимо создавать технологический отход для размещения проходческого оборудования; проходческий подъем имеет низкую производительность; маневровые работы по обмену вагонеток (особенно при углубке скиповых стволов) являются весьма сложными; отсутствуют надежные малогабаритные средства для откачки воды.

При использовании такой технологической схемы средняя техническая скорость углубки стволов на шахтах Центрального района Донбасса не превышала 1—12 м/мес. и только в отдельных случаях достигала 40 м/мес. Шахтостроители Донбасса усовершенствовали и внедрили прогрессивную технологическую схему углубки вертикальных стволов с предварительной проходкой восстающего гезенка в проектном сечении ствола проходческим комплексом КПВ-4 снизу вверх с последующим расширением ствола до проектных размеров сверху вниз.

Преимущество этой схемы углубки на заранее пройденный гезенк заключается в том, что отбитая при взрывании порода самотеком по гезенку перепускается на нижележащий горизонт, где ее грузят в вагонетки породопогрузочной машиной. Это позволяет совместить во времени операции проходческого цикла - уборку породы с бурением шпуров или укладкой бетонной смеси. С применением этой технологической схемы были осуществлены скоростные углубки стволов с высокими технико-экономическими показателями на шахтах ПО Артемуголь и ПО Дзержинскуголь /1-3/.

При скоростном сооружении бункера-накопителя на шахте им.К.А.Румянцева ПО Артемуголь за 22 рабочих дня бригада в составе 32 человек прошла и закрепила 2005 м³ в свету угольного бункера-накопителя при производительности проходчика на выход 2,96 м³ горной выработки в свету. Сооружаемый бункер аналогичен вертикальному стволу диаметром 8 м в свету.

Характеристика бункера:

форма поперечного сечения	круглая;
диаметр в свету, м	8;
диаметр в проходке, м	9;
площадь сечения в свету, м ²	63,6;
материал крепи	железобетон;

глубина, м

40,5.

Устье бункера расположено на отметке пола камеры опрокидывателя гор.970 м, а нижняя часть заканчивается у конвейерного ходка к камеру питателя загрузочного устройства. Поэтому решили сооружать бункер-накопитель по технологической схеме, разработанной ШПУ-10 треста Горловскуглестрой, для углубки стволов шахт снизу вверх с последующим расширением до проектных размеров и выпуском породы на ранее пройденные выработки. Применение этой технологии позволило, не изменяя режима работы транспорта на строящемся горизонте, освободить для нужд строящегося гор.960м подвижной вагонный парк из 80-100 вагонов в сутки, сократить продолжительность уборки взорванной

УДК 622.24

ГИДРОВИБРАТОР ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПРИХВАТОВ БУРОВОГО СНАРЯДА ПРИ БУРЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

Кузьменко А.В., гр. ТТР-98 б, ДонНТУ

Научный руководитель - ассистент Угнивенко В.В.

При бурении геологоразведочных скважин большое количество времени уходит на ликвидацию аварий. Из них большую часть составляют аварии связанные с прихватом бурового инструмента.

Наиболее эффективным способом ликвидации прихватов является применение вибраторов. Конструкции и принцип действия вибраторов различный, и помимо преимуществ вибраторы имеют ряд недостатков. Наиболее усовершенствованным является гидровибратор конструкции ДПИ.

Гидровибратор включается в состав снаряда при ликвидации аварии, либо при бурении скважины.

Включение гидровибратора осуществляется при помощи пускового клапана, который срабатывает при изменении (увеличении) расхода промывочной жидкости.

Недостатком этой конструкции является невозможность включения гидровибратора при возникновении прихватов с частичным перетоком жидкости, когда невозможно создать необходимого расхода.

Автором предложена схема пускового клапана, который входит в состав гидровибратора конструкции ДПИ, включаемого в состав снаряда при ликвидации аварий, связанных с прихватом и прожогом инструмента и исключает вышеописанные недостатки. Конструкция отличается надежностью и простотой в изготовлении и эксплуатации.

УДК 622.25

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОСТИ БУРЕНИЯ СКВАЖИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ БУРИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Новиков С.А., гр. Ш-97, ДонНТУ

Научный руководитель – доцент Борщевский С.В.

При бурении скважина может отклониться от вертикали по геологическим и организационно-техническим причинам.

При бурении перемеживающихся по твердости пород буровой снаряд стремится занять такое положение, которое зависит главным образом от угла встречи оси скважины с контактами горных пород. Рядом исследователей / / доказано, что породоразрушающий инструмент не скользит по пласту при углах падения пласта до $70-75^{\circ}$, т.е. при углах встречи оси скважины с контактами горных пород до $20-15^{\circ}$.

В крепких породах с большим углом падения пластов встреча породоразрушающего снаряда с трещинами и пустотами может привести к искривлению скважины.

К организационно-техническим причинам, влияющим на искривление скважины относятся:

- неправильная установка ротора или станка. Небольшой перекося ротора /шпинделя/ во время монтажа может привести к неправильному забуриванию скважины;
- бурение станком с неисправным ротором /вращателем/. Подработка различных втулок, образование люфтов и т.д. приводит к искривлению скважины;
- неправильная установка кондуктора;
- неправильно подобранный режим бурения;
- кривизна ударной штанги;
- переход на меньший диаметр бурения в незакрепленной трубами скважине без необходимых мер предосторожности.

Наименьшее искривление дают станки РТБ. Наибольшее искривление дают станки роторного бурения.

При всех способах бурения с увеличением осевого давления на буровой снаряд искривление увеличивается, а с увеличением скорости вращения – уменьшается.

С увеличением диаметра скважины наблюдается меньшее искривление.

По данным к.т.н. В.А.Федюкина максимальное отклонение при бурении агрегатом РТБ произошло на шахте Бис №18 "Основна" и на глубине 205 м составила 110 см.

За рубежом обычно сначала бурят скважину диаметром 100-200 мм, которую затем расширяют до диаметра 813 мм. Отклонение скважины от вертикали происходит главным образом в следствии наклонного залегания горных пород и различия их крепости, поэтому направление дают с учетом возможного ее отклонения.

В ФРГ, Франции, Бельгии и США на основании расчетных и опытных данных составлены рекомендации для "удержания" скважины в пределах поперечного сечения ствола.

Так, на шахте Уссю" /Бельгия/ по стволу №8 при пересечении разнородных песчаников и сланцев, залегающих под углом $\alpha = 24-30^{\circ}$, скважину диаметром 193 мм сместили от центра ствола на 0,6 м и задали в направлении падения горных пород под углом к вертикали $arctg\phi = 0,01$. Отклонение скважины в направлении падения горных пород под углом к вертикали составило 1,94 м, а по простиранию – 1,24 м.

На руднике "Са Ма Мау" скважина диаметром 100 мм бурилась станком типа Joy №22 с наклоном к вертикали $arctg\phi = 0,046$. Смещение скважины от заданной оси составила 1,87 м, что всего на 0,3 м больше расчетного отклонения. Опыт бурения скважин диаметром 500-600 мм показал, что при правильном режиме бурения и правильном направлении забуривания искривления скважины можно избежать, или, в

крайнем случае, добиться того, чтобы нижняя часть скважины не вышла из сечения ствола.

УДК 622.24

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЛИТЕЛЯ ПОТОКА

Курбаков М.А., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

Делители потока применяются при работе системы из высокочастотного гидроударника и колонкового набора с алмазными коронками. В этом случае лишняя часть промывочного агента должна сбрасываться в затрубное пространство после прохода через гидроударник, а в колонковую трубу подаваться дозированное количество, требуемое технологией алмазного бурения. Известные делители потока имеют пружинные механизмы, которым свойственен ряд недостатков. Автором предложен безпружинный делитель потока, действие которого основано на изменении скорости и давления потока. Разработана конструкция и чертежи делителя. Выполнены гидравлические расчеты, подтверждающие работоспособность механизма.

УДК 622.233

ВРЕМЕННАЯ ГЕРМЕТИЗАЦИЯ УСТЬЕВ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СКВАЖИН

Панасенко Е.В., гр. ТТР-97 б, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

Для изоляции дегазационных скважин обычно используют обсадную трубу, зацементированную в приустьевой части скважины. Такая технология приводит к повышенным затратам времени на ожидание затвердевания цемента и к увеличению стоимости за счет расходов на цемент и трубы, которые используются однократно.

В ряде случаев можно применить временную (на срок службы скважин) герметизацию устьев с помощью установленных на конце труб резиновых пакеров [1]. Наиболее удобной является конструкция герметизатора с пакером, приводимым в действие с помощью специального ключа [2].

Недостатком конструкции является необходимость значительных усилий для перемещения ключа внутри труб. Этот недостаток устранен автором путем введения в ключ подвижных элементов.

Усовершенствованная конструкция герметизатора позволит значительно повысить эффективность бурения дегазационных скважин.

Библиографический список

1. Юшков А.С. Бурение скважин в угольных шахтах. – К.: Техніка, 1982. – 143 с.
2. А.с. СССР № 1002606. Герметизатор устья скважины.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО АМОРТИЗАТОРА

Пархоменко О.В., гр. ТТР – 97, ДонНТУ
Научный руководитель - старший преподаватель Тарарьева Л.В.

При вибрации бурильной колонны возникают и могут распространяться одновременно продольные, крутильные и поперечные колебания. Причинами их возникновения могут быть: изменение крутящего момента за счет действия сил трения, срыва керна при самозаклинивании, неравномерное вращение колонны вследствие несоосности резьбовых соединений, одностороннего износа труб, неравномерной передачи промывочной жидкости, изменении вертикальной реакции забоя.

Интенсивность колебательных процессов в колонне бурильных труб может быть уменьшено соответствующим регулированием числа оборотов и осевой нагрузки, подбором колонны бурильных труб, установкой станка на жесткий фундамент.

К техническим средствам, поглощающим вибрацию, компенсирующим изменение нагрузок, передаваемых буровому наконечнику, относятся забойные амортизаторы. Они предназначены для защиты колонны бурильных труб и их соединений от ударных импульсов. Эффективность применения амортизаторов увеличилась от 35 до 100%.

Разработанный универсальный амортизатор предназначен для гашения продольных, поперечных и крутильных колебаний при бурении разведочных скважин диаметром 76 мм. Принцип гашения продольных колебаний аналогичен принципу, используемому в серийно выпускаемых амортизаторах. Возникновению поперечных колебаний препятствует наличие в схеме переходника-стабилизатора и переходника-ограничителя. Крутильные колебания, возникающие при проходке трещиноватых пород, гасятся за счет упругих свойств торсионного вала при его закручивании

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА ДОЗАТОРА ТАМПОНАЖНОГО СНАРЯДА ТУ-2

Перетяцько Д.А., ТТР-98 б, ДонНТУ
Научный руководитель - доцент Русанов В.А.

Для изоляции частичных и полных поглощений промывочной жидкости быстросхватывающимися смесями (БСС) в геологоразведочных скважинах используются тампонажные снаряды с контейнерами, содержащими ускоритель схватывания и смесителя. При этом основной компонент БСС (как правило, цементный раствор) подается с поверхности по колонне бурильных труб, а ускоритель схватывания поступает в смеситель из контейнера через дозатор.

В серийных тампонажных снарядах ТУ-2 в качестве дозаторов применяется комплект шайб с различным диаметром проходного отверстия. Диаметр проходных отверстий сменных шайб подбирается заранее на поверхности в зависимости от вязкости жидкого ускорителя путем замера скорости истечения его из контейнера. Зная производительность насоса, которым будет осуществляться закачка цементного раствора, скорость истечения ускорителя подбирается с таким расчетом, чтобы обеспечить рекомендуемые рецептурой соотношения количества цементного раствора и ускорителя.

С целью упрощения процесса настройки дозатора предлагается отверстия последнего перекрыть игольчатым дросселем, величину зазора которого можно регулировать не развинчивая контейнер.

Рассчитан необходимый размер зазора игольчатого дросселя, предложены рекомендации по настройке тампонажного снаряда на заданную рецептуру.

УДК 622.24

ЛОВИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛЕГКОСПЛАВНЫХ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

Петенов А.Н., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.

Аварии, происходящие с буровым инструментом в скважине, приводят к преждевременному выходу из строя оборудования и инструмента, требуют непроизводительных затрат времени и средств на их ликвидацию, а иногда приводят к необходимости бурения новой скважины взамен неоконченной в результате аварии.

Наиболее распространенным типом аварий является обрыв находящихся в скважине бурильных труб. Его причинами могут быть геологические осложнения, дефекты труб и их соединений, несоблюдение рациональной технологии сооружения скважины, низкая организация ведения буровых работ.

Разработанное ловильное устройство предназначено для извлечения легкосплавных бурильных труб диаметром 54 мм (ЛБТН–54 и ЛБТМ–54) путем соединения с аварийным концом трубы за нарезаемую им резьбу. От известных аналогичных устройств предлагаемое устройство отличается тем, что с целью обеспечения захвата труб с рваным концом, оно снабжено фрезой, закрепленной на переднем торце центрирующего патрубка, и узлом ее фиксации в рабочем положении относительно метчика.

УДК 622.252.8

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ БУРЕНИЯ СКВАЖИН И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Резник А.В., гр. Ш-97, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Борщевский С.В.

Техника и технология бурения скважин большого диаметра различаются по принципу разрушения горной породы, способу передачи крутящего момента и осевого усилия, месту расположения установки, форме призабойного сечения выработки, направлению движения установки или рабочего органа, наличию другого горизонта и схеме удаления разрушенной породы. Подобный подход к рассмотрению техники и технологии механического бурения позволил построить классификационную схему способов бурения, приведенную на рис. 1 и позволяющую анализировать существующие технологические схемы бурения вертикальных выработок.

Изучение опыта использования промышленно освоенных буровых установок позволило классифицировать их применение по восьми технологическим схемам. При этом все технологические схемы были разделены на классы А и Б.

К классу А относятся установки для бурения выработок между двумя горизонтами, к классу Б – установки для бурения выработок, не пересекающих другие горизонты.

В большинстве случаев по технологическим схемам класса А горные выработки проходятся в устойчивых средних и крепких породах. Поэтому в процессе бурения нет необходимости в дополнительном креплении стенок скважины.

В результате изучения автором отобранной информации о промышленно освоенных объектах техники были выявлены 112 моделей установок, применяемых для бурения скважин большого диаметра, а систематизация промышленно освоенных буровых установок по 8 основным технологическим схемам позволили сделать следующие выводы:

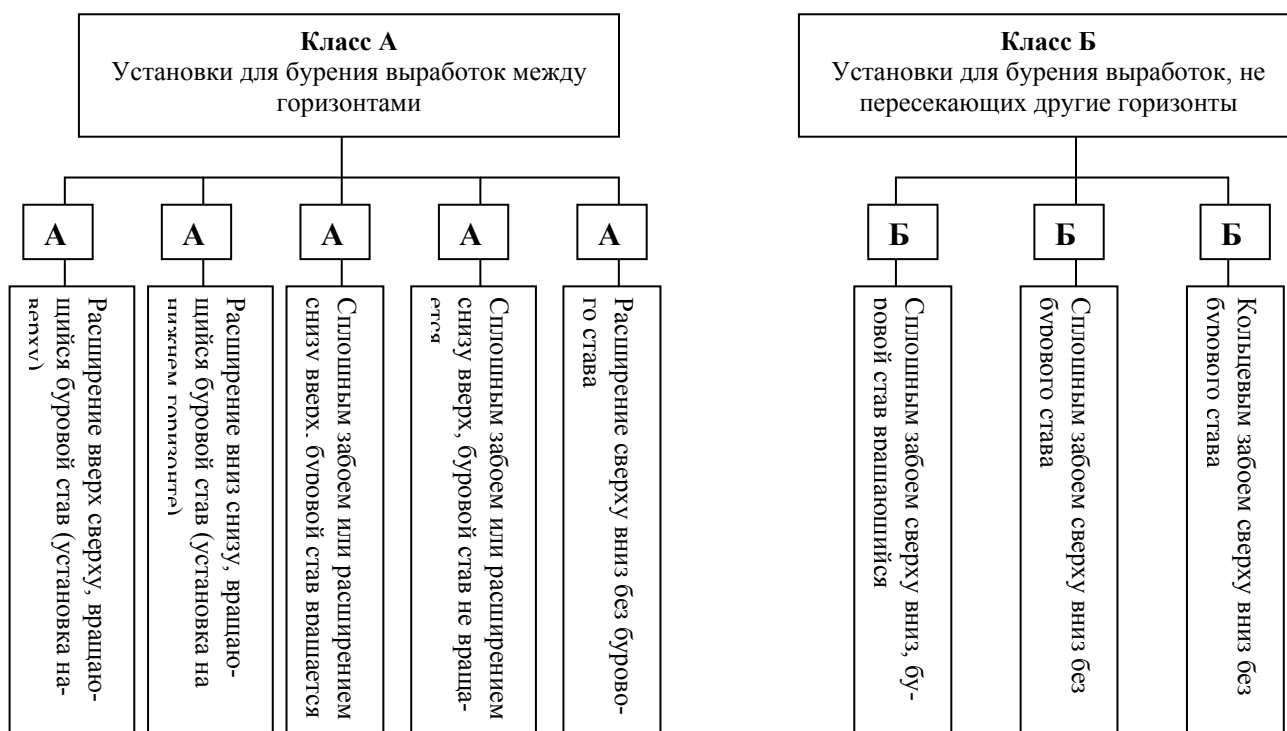
1. Параметры бурения передовой скважины должны быть увязаны с геомеханическими условиями, состоянием вмещающих пород.

2. Страны СНГ являются наиболее активными в создании и внедрении буровых установок, работающих по следующим схемам:

- бурение сплошным забоем сверху вниз, вращающийся став (10 моделей установок из 27 - 37%) – схемы Б1...Б3 ;

- расширение вниз снизу, вращающийся став (4 модели из 7 – 57%)- схемы А2, А5.

Технологические схемы бурения скважин влияют на выбор технологических схем проходки вертикальных горных выработок.



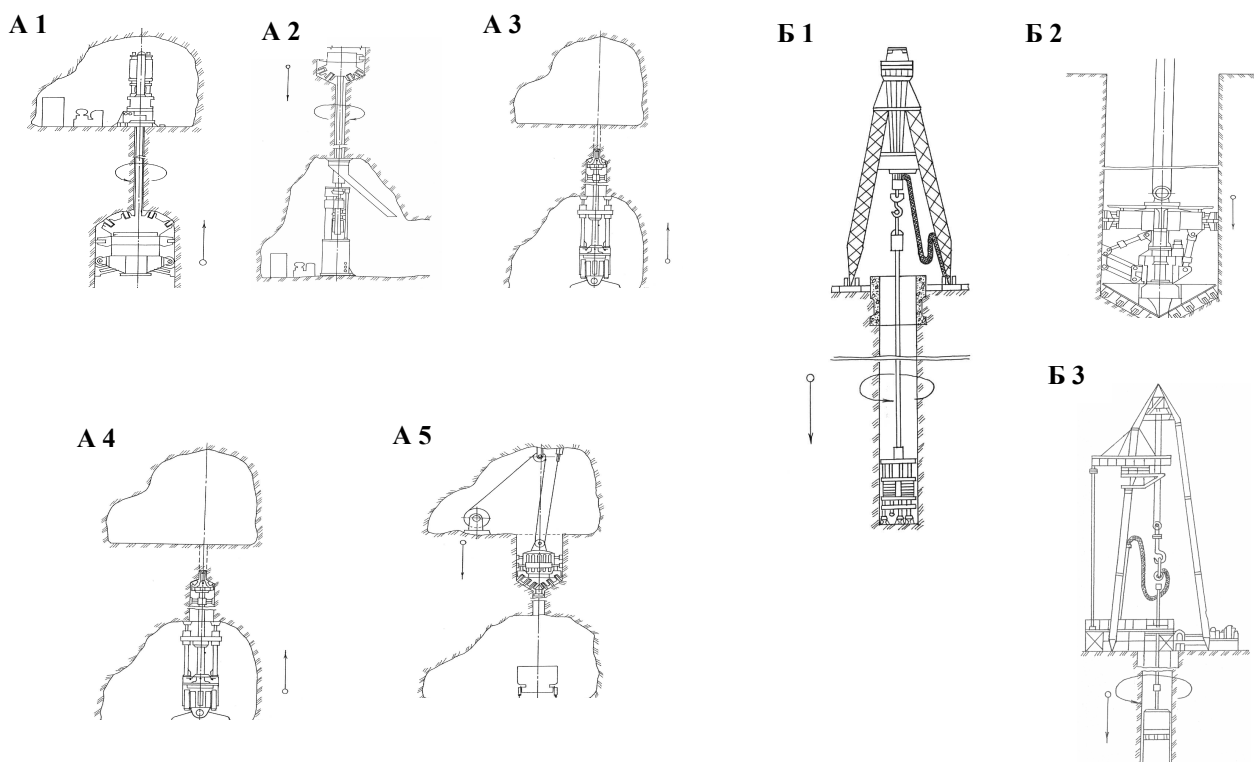


Рис. 1. Классификация технологических схем бурения вертикальных выработок

УДК 622.24

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДВОДНОГО ТАМПОНИРОВАНИЯ СТВОЛОВ

Рогульчик А.В., гр. ТТР-98, ДонНТУ

Научный руководитель старший преподаватель Тарарьева Л.В.

Проходка нового горизонта со скипового ствола была прекращена на отметке 1031 м вследствие внезапного прорыва воды в ствол при бурении шпуров в обводненных песчаниках. Первоначально приток воды в ствол составлял $70 \text{ м}^3/\text{час}$, затем стабилизировался на $36 \text{ м}^3/\text{час}$.

Ввиду значительной мощности водоносных песчаников (до 60м), а также отсутствия в данном регионе горных выработок с отметкой близкой к 1100 м, понизить статический уровень воды в результате водоотлива не удалось.

Для снижения водопритока в стволе необходимо было соорудить искусственный забой с нулевым притоком воды в виде бетонной пробки. Для этого разработана технология возведения водоизолирующей пробки под водой в действующем стволе.

Забойный водоприток распределяется на два потока: через специальную водоотводящую трубу, установленную в забое и на искусственный фильтрационный слой, состоящий из гравия и песка. Эти слои обладают разными коэффициентами фильтрации, причем их суммарное гидравлическое сопротивление в десятки раз превышает сопротивление водоотводящей трубы. Это привело к отводу большого количества воды через трубу и позволило провести цементацию при минимальном водопритоке со стороны забоя.

Нижняя часть трубы оборудуется щелевым фильтром-заборником, а верхняя- задвижкой со специальным клапаном отсекателем. Для изготовления данного клапана применяется гидравлический узел насоса 9МГР. Был использован гидроцилиндр и шток с поршнем насоса. При поднятом поршне вода не поступала в водоотводящую трубу из-за наличия в ней давления воздуха. В это время выполнялось тампонирующее ствола.

Был смонтирован тампонажный став из металлических труб с быстроразъемным соединением. От проходческого полка до песчаной подушки бетон подавался по двум трубам. Закачка раствора производилась последовательно по каждому ставу. По мере повышения уровня тампонажного раствора в забое на высоту одной трубы, производилось сокращение тампонажного става.

После того, как тампонажный раствор наберет проектную прочность, поршень клапана – отсекателя опускается вниз. Таким образом, вода начинает поступать через трубу в пространство ствола над тампонажной пробкой и откачивается на поверхность.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПЕЧАТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА В СКВАЖИНЕ

Родоман Д.А., гр. ТТР-98б, ДонНТУ
Научный руководитель - доцент Русанов В.А.

При проведении ловильных работ определенную трудность представляет определение положения оставшейся в скважине части бурового снаряда. В особенности в скважинах, диаметр которых значительно превышает диаметр бурильных труб и их соединений. Для уточнения положения оставленной части используются различного рода печати, представляющие собой устройства с гладкой торцевой частью, покрытой веществом достаточно пластичным, чтобы сохранять рисунок верхней оборванной кромки оставленного инструмента.

В большинстве своем применяемые в практике геологоразведочных работ печати одноразовые (на основе битумного покрытия) и требуют подготовки к работе в каждом конкретном случае.

Известна универсальная печать, нижняя часть которой представляет собой обойму вертикально закрепленных стержней, каждый из которых установлен с возможностью перемещения. Собранный печать присоединяют к бурильной колонне и перед спуском убеждаются в отсутствии смещения стержней. При достижении места получения отпечатка к бурильной колонне прикладывают нагрузку 20 – 50 кН. При соприкосновении с предметом находящимся в скважине, стержни начнут смещаться вверх и воспроизведут форму верхней части этого предмета.

Предлагается несложное приспособление для возврата стержней в исходное состояние.

УДК 622.24

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОВИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЧИСТКИ ЗАБОЯ СКВАЖИНЫ

Сафронов А.А., гр. ТТР-98б, ДонНТУ
Научный руководитель - доцент Русанов В.А.

В результате нарушения технологических требований при работе с различным инструментом на устье скважины могут возникать аварии, связанные с падением в скважину посторонних предметов. Ликвидация такого рода аварий требует использования магнитных ловушек, фрезерных ловушек, металлоулавливателей.

Предлагается конструкция ловильного устройства, являющегося усовершенствованием металлоулавливателя Е.М. Курнева и Н.И. Лукинова, предназначенного для извлечения из скважины мелких предметов. Работа устройства основана на заталкивании в ловильный инструмент предметов, находящихся в скважине, потоком промывочной жидкости. Обратная циркуляция жидкости создается эжекторным насосом, встроенным в состав снаряда.

Ловильное устройство устанавливается на 10 – 15 см выше забоя, восстанавливается циркуляция и снаряд с одновременным вращением опускается на забой. Мелкие металлические предметы и частицы шлама подхватываются потоком промывочной жидкости и увлекаются в контейнер снаряда. Более крупные частицы разрушаются коронкой и тоже перемещаются в контейнер.

Ловитель снабжен двумя удерживающими устройствами (лепестковым и типа «паук») и может быть использован для улавливания предметов продолговатой формы.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА ТРУБОРЕЗА-ТРУБОЛОВА

Селищев С.В., гр. ТТР-98б, ДонНТУ
Научный руководитель - доцент Русанов В.А.

Разработан секционный труборез-труболов диаметром 89 мм для фрезерования и последующего извлечения колонны обсадных труб. Он состоит из верхнего переходника, уплотнительных элементов, предохранительного поршня, срезных штифтов, стопорного кольца, пружины, упорного кольца, режущих лопастей, поршня, насадки.

Работа трубореза заключается в следующем. Устройство спускается в скважину и устанавливается в необходимом интервале. Подается промывочная жидкость, которая проходит через промывочный канал под поршень. За счет образования перепада давления в насадке поршень создает нагрузку на режущие лопасти, выдвигая их в рабочее положение. После этого подается вращение на буровой инструмент и производится фрезерование обсадной колонны.

По окончании резания пружина возвращает режущие лопасти в исходное положение. Захват и извлечение труб может производиться при выдвигании лопастей без вращения.

УДК 622.233

РАЗРАБОТКА ОСНОВАНИЯ ПОД СТАНКИ ПОДЗЕМНОГО БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Серомаха П.Г., гр. ТТР-98 а, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

Для бурения восстающих скважин разного назначения из горных выработок шахт станки приходится поднимать на некоторую высоту в зависимости от угла наклона скважины и длины труб бурового става. Обычно станки устанавливают на клеть, сложенную из деревянных брусьев и скрепленных строительными скобами. Такое основание непрочное, брусья быстро выходят из строя их крепление ненадежно, а операции выкладки брусьев под поднятым станком небезопасны.

Предложена разборная металлическая конструкция основания, основу которой составляют телескопические стойки, поперечные и диагональные балки.

Первоначально станок монтируется на основании при минимальной его высоте. Затем он поднимается с помощью грузоподъемных устройств или собственной лебедки на нужную высоту. Вместе с верхней рамой основания и внутренними частями телескопических стоек. Стойки в этом положении фиксируются с помощью штырей, вставляемых в сквозные отверстия. Затем основание закрепляется с помощью штатных диагональных тяг на болтах.

От вертикальных и горизонтальных смещений станок и основание предохраняются обычными методами с помощью распорных стоек и цепи. Для перемещения на новую точку основание разбирается на узлы, имеющие вес, не превышающий допустимый для одного или двух человек.

Единовременные расходы на изготовление основания быстро окупаются благодаря длительному сроку службы.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА СНАРЯДА ДЛЯ ДОСТАВКИ БЫСТРОСХВАТЫВАЮЩИХСЯ СМЕСЕЙ В ЗОНУ ТАМПОНИРОВАНИЯ

Симко С.В., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель -старший преподаватель Тарарьева Л.В.

В настоящее время при борьбе с поглощениями и водопроявлениями широко распространена технология, согласно которой ускоритель схватывания и основной компонент БСС доставляется на забой скважины в полиэтиленовых пакетах и выдавливается. После проведения спуско-подъемных операций и замены колонковой трубы специальным разбурником втирают состав БСС в трещины проницаемого горизонта.

Разрабатываемый тампонажный снаряд ТС-89 служит для приготовления тампонажного состава непосредственно в проницаемом интервале скважины.

Возможность его компоновки с буровым долотом позволит отказаться от распространенной технологии со спуско-подъемом, тем самым повысит производительность операций по тампонированию скважин, а также дает возможность избежать трудоемких операций по заполнению полиэтиленовых пакетов компонентами смеси.

Тампонажный снаряд ТС-89 спускается в скважину на бурильных трубах СБТМ-50. При использовании другой колонны в устройстве необходимо заменить верхний и нижний переходник.

Сборка снаряда производится при спуске на устье скважины. Снаряд располагается на хомутах. После опускания на необходимую глубину включается буровой на-

сос на небольшой подаче. С помощью трехходового крана устанавливается давление 1-1,2 МПа. После чего производят расходку с вращением долота и затирают смесь в каналы и трещины проницаемого горизонта

Техническая характеристика

Наружный диаметр, мм		89
Объем контейнера для основного компонента БСС, л	24	
Объем контейнера для ускорителя схватывания, л	12	
Способ доставки устройства в зону поглощения		на колонне бурильных труб
Способ срабатывания механизма		гидравлический
Перепад давления на механизме, МПа		0,5-0,8
Длина снаряда, мм		9500
Масса, кг		85

УДК 622.24

ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН В СОСТАВЕ БУРОВОГО СНАРЯДА ПРИ ТУРБИННОМ БУРЕНИИ

Скалевой Н.Ф., гр. ТТР-98 б, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.

Перепускной клапан включается в состав бурового снаряда при турбинном бурении скважин на нефть и газ и располагается выше турбобура.

Устройство состоит из корпуса с радиальным отверстием, тарелки, над которой размещена пружина с упором верхним своим концом во внутренний кольцевой выступ, и седла. Для обеспечения механического управления работой клапана и исключения непроизводительных потерь гидравлической мощности и энергии на срабатывание седла клапана установлено с возможностью ограниченного возвратно-поступательного перемещения относительно корпуса и фиксируется от проворота шпонкой.

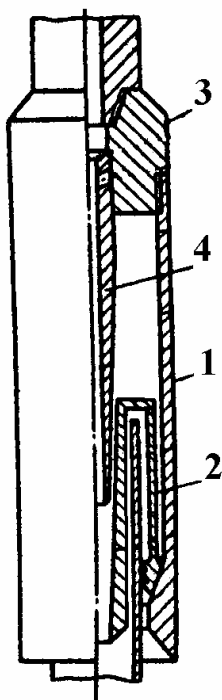
Для осуществления промывки скважины при неработающем турбобуре буровой снаряд приподнимают над забоем. Между рабочими поверхностями тарелки и седла образуется максимальный зазор, через который промывочная жидкость направляется в кольцевое пространство скважины.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА НАРУЖНОЙ ТРУБОЛОВКИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ С БУРИЛЬНЫМИ ТРУБАМИ

Скурихин Ю.Ю., гр. ТТР-99 а, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.

При бурении геологоразведочных скважин наиболее распространенным видом аварий является обрыв бурового инструмента. В связи с этим актуальным является



труб.

УДК 622.24

разработка ловильного устройства, обеспечивающего надежный захват и удержание при извлечении на поверхность оборванной части снаряда.

Предложенная автором конструкция труболовки включает корпус 1, имеющий в нижней части конусное сужение для цангового захвата 2, переходник 3 для соединения с бурильными трубами, полый шток 4 со сквозным каналом, седлом под бросовый шар и расположенными под ним радиальными каналами. При этом шток установлен с возможностью осевого перемещения относительно корпуса в процессе заклинивания оборванного конца инструмента.

Труболовка отличается простотой конструкции и эффективностью применения при продольном износе бурильных

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТ ПО НАПРАВЛЕННОМУ БУРЕНИЮ

Ставринов Д.Н., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель – профессор Юшков А.С.

В направленном бурении применяется ряд прикладных расчетов, которые требуют применения ЭВМ. В частности к ним относятся расчеты координат точек ствола скважины, которые могут выполняться разными методами: методом хорд, методом касательных и методом сопряженных дуг. Разработаны программы расчетов, которые используются в процессе лабораторных работ по курсу "Направленное бурение".

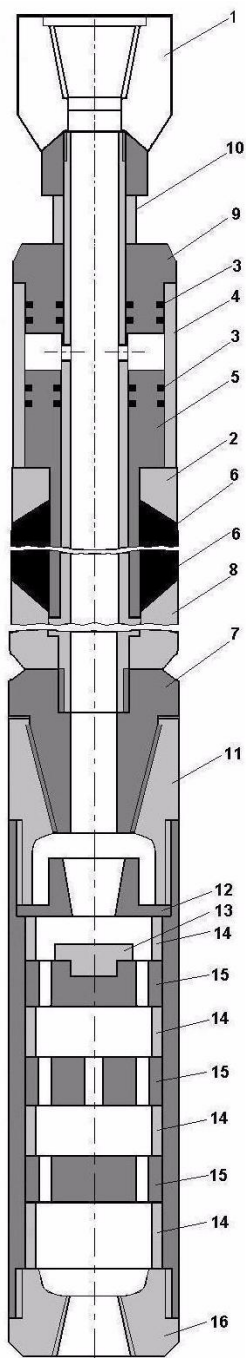
На базе сравнения с математической моделью скважины установлено, что первые два метода обладают примерно одинаковой точностью, а последний метод более точен в условиях сложного искривления скважин, при наличии резких перегибов ствола как в зенитном, так и в азимутальном направлениях.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА СРЕДСТВ ТАМПОНИРОВАНИЯ

Тарарьев Д.Н., гр. ТТР-97, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Каракозов А.А.

В практике борьбы с поглощениями промывочной жидкости широко применяются тампонажные и пакерующие устройства.



Новизной конструкции предлагаемого устройства является компоновка разработанного гидравлического пакера ПГ-1 и многокамерного дискового диспергатора.

Пакер изолирует верхние горизонты от зоны тампонирувания с целью эффективного использования гидродиспергированных тампонажных растворов и смесей с катастрофическим характером поглощения.

Пакер ПГ - 1 (рис.1) ,в составе глубинного диспергатора, состоит из ствола 2, в верхней части которого, присоединяются муфта 1, служащая для соединения пакера с фильтром или с колонной бурильных труб, а в нижней части присоединяются ниппель 7, служащий для соединения пакера с диспергатором. На ствол пакера насаживаются упорная втулка 8, втулка 10, втулка 9, поршень 5. Корпус 4 закрепляет уплотнительные резиновые кольца 6.

В исходном состоянии поршень 5 находится в верхнем положении. Смещению вниз препятствует выступ на корпусе 4.

Пакер опускается в скважину на колонне бурильных труб. По достижении расчетной глубины через колонну нагнетают раствор. Через отверстие в стволе пакера часть раствора попадает в поршневую область между втулкой 9 и поршнем. Под давлением жидкости поршень начинает перемещаться вниз и входит в контакт с выступом на корпусе. Корпус перемещается вниз и сжимает резиновое уплотнительное кольцо 6. Кольцо расширяется и перекрывает ствол скважины.

Проходя через диспергатор, раствор улучшает свое качество за счет гидродинамического режима работы диспергатора. Данный режим обеспечивается тем, что отверстия в дисках расположены по концентрическим окружностям с поперечным смещением в ряду.

В качестве тампонажного раствора применяется цементный раствор на основе портландцемента и воды или портландцемента плюс глиноземистый цемент плюс вода. После

закачки требуемого количества раствора подача его прекращается. Кольцо возвращается в исходное состояние, перемещая корпус и поршень в верхнее положение. Снаряд извлекается на поверхность.

УДК 622.24

РАЗРАБОТКА БОКОВОГО УГОЛЬНОГО ПРБООТБОРНИКА НАРУЖНЫМ ДИАМЕТРОМ 89 мм

Фабричный В.Г., гр. ТТР-98а, ДонНТУ
 Научный руководитель - доц. Филимоненко Н.Т.

В практике бурения скважин на угольных месторождениях может возникнуть ситуация, когда не удается поднять пробу угля. Причин этому много. К ним часто относятся нарушение технологии перебуривания угольного пласта, поломка устройства для отбора угольной пробы и др. В этом случае необходимо повторное перебуривание угольного пласта, с использованием оклонителей разной конструкции. Это приводит к резкому удорожанию буровых работ и снижению технико-экономических показателей геологоразведочных организаций.

Автор разработал угольный пробоотборник, позволяющий проводить боковое опробование пропущенного угольного пласта по всей его длине. Пробоотборник включается в состав бурового снаряда и имеет гидравлический привод. Расчеты показали, что усилия со стороны гильзы на уголь при ее вдавливании вполне достаточно для всего спектра известных углей.

Преимущества устройства:

- технологично при изготовлении;
- может легко разбирается и собираться;
- исключает возможность поломки гильз при вдавливании в неугольные пропластки;
- может работать на большом спектре глубин.

УДК 622.248

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ФРЕЗ В АВАРИЙНОМ БУРОВОМ ИНСТРУМЕНТЕ

Фатуллаев Р.А., гр. ТТР-98 б, ДонНТУ
Научный руководитель - ассистент Юшков И.А.

Проблема обеспечения потребности буровых работ в инструменте остается на сегодняшний день одной из наиболее осязаемых. Перечень бурового инструмента, выпускаемого в Украине, с начала 90-х годов претерпел существенное уменьшение, зарубежные поставки недостающего оборудования не всегда экономически обоснованы. В сложившейся ситуации вопросы, связанные с встраиванием в конструкцию скважинного бурового оборудования продукции смежных областей промышленности могут являться реальным решением проблем переходного периода экономики горно-разведочной отрасли.

Объектом представляемой разработки является аварийный скважинный инструмент - фрезер, в качестве основного рабочего органа которого использован стандартный металлорежущий инструмент - торцевой фрезер, обычно используемый при металлообработке. Фрезерующие устройства применяются для обработки неровностей торцевых частей бурового снаряда, возникающих вследствие обрыва колонны. Аналогичные приспособления также используют для разрушения остатков колонковых наборов, инструмента, если их извлечение из аварийной скважины не представляется возможным. Необходимо отметить, что отсутствие специального аварийного инструмента вынуждает буровые бригады использовать в качестве фрезеров обычные твердосплавные коронки.

Поскольку нормальный ряд металлорежущих долот отличается от принятых диаметров бурения и колонковых труб, в конструкцию предлагаемого аварийного фрезерующего снаряда заложено смещение оси фрезера от оси скважины. Это позво-

ляет при передаче вращения охватить весь периметр скважины. По результатам проектирования диаметрам бурения 59, 76, 93, 112, 132 мм должны соответствовать диаметры режущего инструмента - фрезы 50, 63, 80, 100, 125 мм. Проверочные расчеты показывают, что диаметр посадочного отверстия для всех фрез должен составлять не менее 22 мм (из стандартного ряда).

Для частичной компенсации отклоняющих сил, возникающих при вращении из-за несоосности фрезы и корпуса, в конструкцию устройства введены пружинные элементы - полосовые центраторы. Предусмотрено шпоночное крепление инструмента на ведущем валу, что позволит надежно осуществлять передачу крутящего момента и процесс разборки приспособления.

УДК 622.24

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР С РАЗЪЕМНЫМ СТВОЛОМ

Шевчук А.А., гр. ТТР-98 б, ДонНТУ
Научный руководитель – доцент Рязанов А.Н.

Одним из путей повышения эффективности разведочного бурения является снижение непроизводительных затрат времени и материалов.

Практикой производства работ установлено, что наибольший объем непроизводительных затрат времени в цикле бурения приходится на ликвидацию осложнений, связанных с особенностями геологического разреза, и, в частности, на борьбу с поглощениями промывочной жидкости. Затраты времени на проведение указанных операций в таком корупном районе как Донбасс составляют 8-10 % от общего времени сооружения скважин. А на наиболее сложных участках достигают 30 %. Бурение в таких условиях характеризуется повышенными материальными затратами, существенно влияющими на основной экономический показатель — стоимость 1 погонного метра.

Предлагается конструкция механического пакера с разъемным стволом, который состоит из переходника на колонну бурильных труб; пружины, поджимающей цангу с упорными плашками вниз по конусу, корпуса, выполненного двумя патрубками, соединенными крупной левой резьбой, резинового уплотняющего элемента с нажимным фланцем.

Пакер спускается в скважину на колонне бурильных труб. При этом упорные плашки, преодолевая сопротивление пружины, перемещаются вверх и не препятствуют прохождению пакера по стволу скважины. На заданной глубине колонна бурильных труб приподнимается, и упорные плашки входят в зацепление со стенками скважины. При дальнейшем натяжении бурильной колонны нажимной фланец передает усилие на уплотняющий элемент, который расширяясь перекрывает ствол скважины. После закачивания тампонажной смеси в подпакерную зону путем вращения разгруженной колонны бурильных труб вправо отсоединяют верхний патрубок корпуса от нижнего. При последующем натяжении колонны плашки перемещаются по поверхности конуса, происходит снятие пакера.

Таким образом, предлагаемый пакер является механическим, упорным, извлекаемым, одинарным. Отличается небольшим количеством деталей, простотой постановки и снятия.

По описанной схеме разработана конструкция.

СОДЕРЖАНИЕ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДВОЙНОЙ КОЛОНКОВЫЙ СНАРЯД ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА КЕРНА

Айгестов Р.Р.

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ УКЛАДКИ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ПРИ ПОДЗЕМНОМ БУРЕНИИ

Балабанов О.А.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРИЕНТАТОРА «СИГНАЛ»

Белокозович А.В.

ПОГРУЖНОЙ БУРОВОЙ СНАРЯД ДЛЯ ПОИНТЕРВАЛЬНОГО БУРЕНИЯ МОРСКИХ СКВАЖИН

Бондаренко А.В.

ОБОРУДОВАНИЕ УСТЬЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН

Витряченко А.В.

ПРОХОДКА ТОННЕЛЕЙ БУРЕНИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕНОГРУНТА

Воинов С.В.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДВОЙНОГО ЭЖЕКТОРНОГО СНАРЯДА ЭКС-М-73

Гладченко В.А.

ОСВОБОЖДАЮЩАЯСЯ ТРУБОЛОВКА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

Голованов Д.А.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТВОДА ГАЗА ОТ УСТЬЯ СКВАЖИНЫ

Головин С.О.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ОПЕРЕЖАЮЩИХ СКВАЖИН ПРИ ТАМПОНИРОВАНИИ СТВОЛОВ В ЗОНАХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Гонтарь М.В.

ИЗОЛЯТОР СКВАЖИННЫЙ

Гречушкин О.А.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ИНТЕРВАЛОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

Гриненко Е.А.

РАЗРАБОТКА ОСВОБОЖДАЮЩЕГОСЯ ОВЕРШОТА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ОБРЫВОВ БУРИЛЬНЫХ КОЛОНН

Демьянов А.А.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕССОВКИ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

Езерский В.В.

РАЗРАБОТКА ГАЗОКЕРНОНАБОРНОГО УСТРОЙСТВА

Железниченко Д.Г.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЖЕКТОРНОГО СНАРЯДА С ГИДРОЦИКЛОНЫМ ШЛАМОУЛОВИТЕЛЕМ

Зимин С.Н.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕВЕНТОРНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СКВАЖИНЕ

Извеков В.А.

ОПЫТ МИКСОЩИТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОХОДКИ ТОННЕЛЕЙ БУРЕНИЕМ В НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОРОДАХ

Корж М.А.

ГИДРОВИБРАТОР ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПРИХВАТОВ БУРОВОГО СНАРЯДА ПРИ БУРЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

Кузьменко А.В.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЛИТЕЛЯ ПОТОКА

Курбаков М.А.

ВРЕМЕННАЯ ГЕРМЕТИЗАЦИЯ УСТЬЕВ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СКВАЖИН

Панасенко Е.В.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО АМОРТИЗАТОРА

Пархоменко О.В.

РАЗРАБОТКА ДОЗАТОРА ТАМПОНАЖНОГО СНАРЯДА ТУ-2

Перетяцько Д.А.

ЛОВИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛЕГКОСПЛАВНЫХ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

Петенов А.Н.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ БУРЕНИЯ СКВАЖИН И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Резник А.В.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДВОДНОГО ТАМПОНИРОВАНИЯ СТВОЛОВ

Рогульчик А.В.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПЕЧАТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА В СКВАЖИНЕ

Родоман Д.А.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОВИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЧИСТКИ
ЗАБОЯ СКВАЖИНЫ**

Сафронов А.А.

РАЗРАБОТКА ТРУБОРЕЗА-ТРУБОЛОВА

Селищев С.В.

**РАЗРАБОТКА ОСНОВАНИЯ ПОД СТАНКИ ПОДЗЕМНОГО БУРЕНИЯ
СКВАЖИН**

Серомаха П.Г.

**РАЗРАБОТКА СНАРЯДА ДЛЯ ДОСТАВКИ БСС В ЗОНУ ТАМПОНИРОВА-
НИЯ**

Симко С.В.

**ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН В СОСТАВЕ БУРОВОГО СНАРЯДА ПРИ ТУР-
БИННОМ БУРЕНИИ**

Скалевой Н.Ф.

**РАЗРАБОТКА НАРУЖНОЙ ТРУБОЛОВКИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ С
БУРИЛЬНЫМИ ТРУБАМИ**

Скурихин Ю.Ю.

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТ ПО НАПРАВ-
ЛЕННОМУ БУРЕНИЮ**

Ставринов Д.Н.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА СРЕДСТВ ТАМПОНИРОВАНИЯ

Тарарьев Д.Н.

**РАЗРАБОТКА БОКОВОГО УГОЛЬНОГО ПРБООТБОРНИКА НАРУЖНЫМ
ДИАМЕТРОМ 89 мм**

Фабричный В.Г.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ФРЕЗ В АВАРИЙНОМ БУРОВОМ
ИНСТРУМЕНТЕ**

Фатуллаев Р.А.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР С РАЗЪЕМНЫМ СТВОЛОМ

Шевчук А.А.