

БУРОВЫЕ ДОЛОТА ДЛЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

В данной статье рассмотрены конструкция и техническая характеристика новых, буровых долот режущего типа, с неполным перекрытием забоя режущими элементами. Они предназначены для бескернового бурения нефтяных и геологоразведочных скважин в породах от IV до XII категории по буримости. По сравнению с активно применяющимися в настоящее время шарошечными долотами, имеющими высокую стоимость и сложную в изготовлении конструкцию, долота с неполным перекрытием забоя имеют массу преимуществ и должны стать их достойной заменой.

Ключевые слова: буровое долото, неполное перекрытие.

Прирост запасов полезных ископаемых связан с освоением глубоких горизонтов, что ставит перед геологоразведочными организациями задачу бурения глубоких скважин. Разведка глубоких горизонтов и увеличение объёмов бурения неотъемлемо от улучшения технико-экономических показателей геологоразведочных работ. Достичь этого можно за счёт роста механической скорости бурения, увеличения длины рейса, снижения непроизводительных затрат времени и себестоимости бурения, то есть внедрения прогрессивных методов углубки скважин.

Бурение скважин без отбора керна является одним из важнейших направлений технического прогресса, обеспечивающих повышение эффективности геологоразведочных работ.

В настоящее время актуальной задачей является разработка и внедрение новых конструкций породоразрушающего инструмента для бескернового бурения, обеспечивающего повышение эффективности буровых работ.

Существует большое количество типов породоразрушающего инструмента для бурения сплошным забоем.

Для разрушения мягких и средних по твёрдости пород при вращательном способе бурения используют инструменты режущего, режуще-скалывающего и режуще-истирающего действия. Основными процессами, протекающими при этом, являются смятие (раздавливание) породы, резание, скалывание и истирание. Протекают эти процессы при внедрении породоразрушающих элементов под непрерывным действием осевой нагрузки и крутящего момента, возникающего при вращении бурового инструмента.

При бурении скважин в породах средней твёрдости и твёрдых достаточно успешно применяют породоразрушающий инструмент дробяще-скалывающего и дробяще-режущего действия в виде шарошечных долот. Процесс разрушения горной породы шарошечными долотами сводится в основном к раздавливанию (смятию), дроблению и скалыванию.

Существующие типы долот для бескернового бурения предусматривают полное перекрытие забоя резцами. Это приводит к большой суммарной длине режущих кромок резцов. Для эффективной их работы требуется создавать при бурении большую осевую нагрузку, причём разрушение всей площади забоя происходит с большими энергозатратами.

Нами разработано буровое долото режущего типа с новым принципом разрушения забоя. Отличительной особенностью конструкции долота является то, что его режущие элементы не полностью перекрывают забой. При этом часть площади забоя разрушается путём резания породы резцами, а часть наименее энергоёмким способом разрушения – методом скалывания.

Буровое долото состоит из корпуса, в котором закреплены скважинообразующие резцы, кernoобразующие и центральные торцовые резцы, между которыми имеются зазоры. За центральными резцами закреплены скалыватели, выполненные в виде двухклинового

элемента и установленные с направлением одного клина в сторону вращения, а другого – в сторону забоя. При этом ширина скальвателя в плоскости его рабочего торца больше ширины центрального резца, а выпуск его за торец долота меньше, чем резцов.

Выполнение на скальвателях клиновидных поверхностей, обращённых остриями соответственно в направлении вращения и в сторону забоя, обеспечивает в процессе углубки приложение усилий изгиба к выбуриваемым кольцевым выступам породы. Такой способ их разрушения является наиболее рациональным, так как горные породы имеют низкую сопротивляемость изгибу по сравнению с другими видами деформации.

Оснащение долота скальвателями, воздействующими по принципу клина на гребни кольцевых выступов породы, обеспечивает эффективное разрушение последних. Кроме этого, данное конструктивное решение позволяет увеличить расстояние между резцами и сократить за счёт этого суммарную длину их режущих кромок, что в конечном итоге приводит в процессе бурения к увеличению удельной нагрузки на резец.

Разрушение забоя происходит следующим образом. В процессе бурения кернаобразующие, центральные и скважинообразующие резцы прорезают в плоскости забоя борозды, а в промежутках между резцами образуются кольцевые выступы породы с тремя плоскостями обнажения. По мере углубки забоя вершины клиновидных поверхностей скальвателей входят в борозду, прорезанную центральными резцами, а их грани начинают взаимодействовать с вершинами смежных выступов породы, изгибая и разрушая их. При этом клиновидные поверхности скальвателей, обращённые остриями в сторону забоя, разрушают (скальвают) кольцевые выступы породы при осевом перемещении долота, а клиновидные поверхности, обращённые остриями в направлении вращения – при тангенциальном.

Такое выполнение скальвателей обеспечивает разрушение кольцевых выступов породы с минимальными затратами, чем достигается снижение энергоёмкости бурения и повышение механической скорости бурения.

Опытные образцы долот были изготовлены диаметром 76 мм. Их конструкция обеспечивала разрушение 70% площади забоя резанием, а остальные 30% – скальванием породы. Опытные долоты были испытаны в производственных при бурении горных пород V-VII категорий по буримости. Бурение велось на следующих режимах: осевая нагрузка на долото – 1200–1800 кгс, частота вращения снаряда – 233–336 об/мин, расход промывочной жидкости – 160–200 л/мин.

Средняя механическая скорость бурения опытными долотами составила 3,12 м/час при средней длине рейса 31,7 м, что в 1,44 и 2,3 раза соответственно превышает показатели бурения серийными долотами режущего типа.

Таким образом, буровое долото с новым принципом разрушения забоя имеет следующие преимущества по сравнению с существующими долотами режущего типа:

- уменьшается энергоёмкость процесса бурения за счёт того, что часть площади забоя разрушается методом скальвания выбуренного столбика породы;
- увеличивается механическая скорость бурения за счёт более эффективного разрушения части забоя;
- увеличивается удельная нагрузка на один резец за счёт меньшей длины режущих кромок резцов, что позволяет применять при бурении пониженные осевые нагрузки;
- повышаются технико-экономические показатели бескернового бурения.

Перспективным является применение долот нового типа при бурении геологоразведочных и глубоких скважин на нефть и газ.

У даній статті розглянуті конструкція і технічна характеристика нових, бурових доліт ріжучого типу, з неповним перекриттям забою ріжучими елементами. Вони призначені для бескер-нового буріння нафтових і геологорозвідувальних свердловин в породах від IV до XII категорії за буримості. У порівнянні з активно застосовуваними в даний час шарошечні долотами, що мають високу вартість і складну у виготовленні конструкцію, долота з неповним перекриттям забою мають масу переваг і повинні стати їх гідною заміною.

Ключові слова: *бурове долото, неповне перекриття.*

The article deals with construction and technical characteristic of new drilling bits of a cutting type, with incomplete overlap of the face with cutting elements. They are intended for drilling oil and geological survey wells in rocks of the IV–XII categories by drillability. At present are actively used expensive star-type dresser bits, which have complex construction. In comparison with them bits with incomplete overlap of the face have a lot of advantages and can successfully take their place.

Key words: *drilling bit , incomplete overlap.*

Литература

1. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин: В 2-х томах/ Под общей ред. Е. А. Козловского. – Том 1. – М.: Недра, 1984. – 512 с.
2. Сулакшин С. С. Практическое руководство по геологоразведочному бурению. – М.: Недра, 1978. – 133 с.
3. Сулакшин С. С. Бурение геологоразведочных скважин. Справочное пособие. - М.: Недра, 1991. – 334 с.