

При этом, большинство идей по модернизации работы винтового забойного двигателя касались улучшения производительности таких компонентов, как статор, шпиндель, опора. Важно, что разработки и улучшения в данной области не прекращаются, и достаточное количество патентов предложено отечественными научными организациями в период 2009-2015 гг. Это говорит о том, что бурение с помощью винтовых забойных двигателей не теряет востребованность и продолжает развиваться. Ниже рассмотрены типичные примеры патентов на изобретения согласно представленной выше классификации, направленные на улучшение работы винтового забойного двигателя.

Примеры патентов:

1. Патент №2231606 от 23.10.2002. Модернизация шпинделя.
2. Патент №2578066 от 30.09.2010. Способ изготовления вставки статора для забойного двигателя.
3. Патент №2574429 от 08.09.2010. Клапаны, компоновки низа бурильной колонны и способы избирательного приведения в действие двигателя.
4. Патент №2508447 от 12.02.2013. Способ контроля режима работы гидравлического забойного двигателя в забойных условиях.
5. Патент №2477849 от 31.10.2011. Способ тестирования гидравлического забойного двигателя.

Вывод по разработанной классификации заключается в том, что поиски новых решений по модернизации винтовых забойных двигателей идут постоянно и касаются по большей части тех узлов, которые подвержены износу в первую очередь. В частности, в настоящее время научной группой студентов и молодых ученых на кафедре бурения скважин Национального исследовательского Томского политехнического университета проводятся исследования по изучению влияния типа и параметров бурового раствора (плотность, СНС, вязкость, содержание твердой фазы), забойных условий (температура) на износ эластомера (статора) винтового забойного двигателя. Исследования ведутся с целью разработки методов по увеличению ресурса статора двигателя.

Работа выполнена при поддержке Фонда РФФИ (проект №16-38-00701 мол_а).

Литература

1. Открытые реестры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers/> - заглавие с экрана. – (Дата обращения: 8.12.2016).
2. Пат. 1717782А1 Российская Федерация, МПК5 Е 21 В 4/02. Винтовой забойный двигатель/Векерик В.И., Мойсишин В.М., Гайдыч В.В., Редженбаев Б.Г.; заявитель и патентообладатель Ивано-Франковский институт нефти и газа. - №4698751; заявл. 31.05.89; опубл. 07.03.92, Бюл.№9. – 4с.
3. Патенты России (база патентов на изобретения РФ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/> - заглавие с экрана. – (Дата обращения: 19.11.2016)

АСПЕКТЫ АЛМАЗНОГО БУРЕНИЯ

И. С. Боюн

Научный руководитель ассистент М. В. Новосельцева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Эра легкодоступной нефти подходит к своему логическому завершению. Следовательно, на ее добычу требуется новые технологии. Россия – самая большая страна в мире, ее площадь составляет 17.1 млн. км² и 65% ее территории занимает Вечная мерзлота. В настоящее время основная часть новых месторождений нефти и газа разрабатывается в северных широтах на вечной мерзлоте. Освоение месторождений в таких условиях приводит к значительному повышению капитальных затрат, связанных с тем, что не всякое оборудование сможет проработать в условиях вечной мерзлоты. Поэтому нужно решение которые сможет снизить растраты на освоение нефти в северных широтах. При поисках и разведке месторождений полезных ископаемых применяют алмазное бурение. [9]

Алмазное бурение стоит на первом месте в перечне прогрессивных методов. Основными преимуществами алмазного бурения являются: повышение скорости бурения в 1.5-3 и больше раз, снижение аварийности, снижение стоимости буровых работ, снижение расхода колонковых, обсадных и бурильных труб. Алмазное бурение способствовало резкому снижению диаметров буримых скважин.

В конечном итоге, это привело к росту производительности колонкового бурения более чем в 3 раза. Сейчас более 25% всего разведочного бурения выполняется алмазным инструментом. Область его применения продолжает расширяться. [3-7]

Вечная мерзлота – это подземный лед и холод, проникающие в глубину на сотни метров и существующие в течение длительного времени.[10]

Рациональное освоение природных ресурсов в вечной мерзлоте требует точного описания ее свойств. Такие характеристики мерзлых грунтов как прочность и устойчивость зависят от температуры и состава льда. Например при замерзании влажный песок и пластичная глина цементируется льдом и становится крепкими, как скала. При этом грунт может выдерживать большие нагрузки.



Рис. 1. Карта вечной мерзлоты России

Технология алмазного бурения подразумевает применение специального оборудования: установки алмазного бурения и инструмента— алмазной коронки (колонкового бура).[2,8]

Алмазные коронки делятся на три вида по способу распределения алмазов на торце коронки:

- однослойные;
- многослойные;
- импрегнированные.

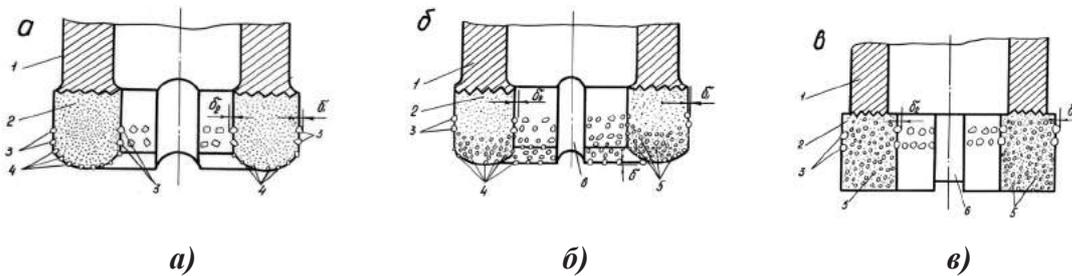


Рисунок 2 – Виды коронки: а - однослойная коронка. 1 – корпус коронки; 2 – матрица; 3 – подрезные алмазы; 4 – торцевые алмазы; б – многослойная коронка. 1 – корпус коронки; 2 – матрица; 3 – подрезные алмазы; 4 – торцевые алмазы; 5 – алмазы, расположенные слоями в объеме некоторой части матрицы; в - импрегнированная коронка. 1 – корпус коронки; 2 – матрица; 3 – подрезные алмазы; 5 – объемные алмазы; 6 – циркуляционный канал.

В последние годы значительную долю рынка по производству алмазного инструмента занимают несколько фирм, основными из которых являются «Атлас Копко» (Швеция), «Борт-Лонгир» (Германия) и две российских фирмы: «Терекалмаз» (Кабардино-Балкария), «Тулкое НИГП» (Тулская обл.). При этом российские предприятия выпускают алмазный инструмент как для российских, так и для зарубежных комплексов и любых колонковых труб.

Современная номенклатура бурового алмазного и композитного породоразрушающего инструмента компании ATLAS COPCO Craelius AB (AC Craelius) представлена широким рядом коронок для колонкового бурения скважин, как для разведки месторождений полезных ископаемых, так и инженерно-геологических и геотехнических изысканий. В свою очередь алмазные коронки для колонкового бурения выпускаются в



стандартном исполнении двух видов — импрегнированные и однослойные. Импрегнированные коронки сконструированы таким образом, что их воздействие на забой скважины приводит к измельчению и истиранию горной породы. Для этого кристаллы алмазов заделаны в спеченную металлокерамическую матрицу. За счет подбора соотношения качества материала матрицы, впаянных в нее кристаллов алмаза и твердости (истираемости) горных пород обеспечивается объемное изнашивание матрицы и кристаллов. При этом наблюдается эффект «самозатачивания» коронки, когда впаянные в матрицу кристаллы алмазов постоянно обнажаются в результате ее объемного износа. Технология обеспечения постоянно высокого качества алмазных коронок импрегнированного типа предусматривает, во-первых, использование монокристаллических синтетических алмазов, отличающихся от природных стабильностью физико-механических свойств; во-вторых, тщательным их отбором по качеству и размерам в соответствии с назначением коронок. Непрерывный контроль процессов, начиная от подбора кристаллов и соответствующего назначению коронок качества матриц, на каждой стадии производства обеспечивает выпуск одинакового, неизменно высокого качества коронок.

Рис. 3. Импрегнированные буровые колонки Terracore B

Импрегнированные буровые коронки Terracore созданы для повышения стойкости и снижения финансовых затрат на бурение. Коронки предназначены для низкооборотного бурения геотехническими буровыми установками в сложных условиях. Коронки Terracore менее чувствительны к перемежению пород и грунтов, а так же изменению уровня их абразивности. Производственная линейка стандартизированных матриц одной высоты пригодны для эксплуатации в большинстве геотехнических сфер. Импрегнированные буровые колонки Terracore являются оптимальным выбором для инженерно-геодезических изысканий и колонкового бурения мелких буровых скважин глубиной до 150 м.[1]

Рассмотренные особенности бурения скважин алмазным инструментом позволяют сделать вывод, что на данный момент широко применяется алмазный инструмент фирмы ATLAS COPCO. Разработка новых видов форм инструмента актуально и является дальнейшим направлением изучения алмазного бурения.

Литература

1. Каталог горно-шахтного оборудования-web_tcm56-3512260.pdf/ Режим доступа: <http://www.atlascopco.ru/>
2. Косолапов А. В.. Основы алмазной техники и технологии в строительстве. — Москва: ABC, 2005. — 176 с.
3. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Анализ гидроударных и силовых гидроимпульсных узлов / Новосельцева (Цыганкова) М. В. //Справочник. Инженерный журнал. - 2014 - №. 9. - С. 51-54
4. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Система формирования силовых импульсов на буровых установках для разрушения пород различной крепости / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 497-500
5. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Характеристики конструктивных параметров гидроимпульсного механизма / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 551-555
6. Новосельцева М. В. Исследования влияния конструктивных параметров гидроимпульсного механизма буровых машин на формирование импульса. Жесткость пружины / М. В. Новосельцева; // Проблемы геологии и освоения.-2015 — Т. 2. — [С. 432-434]
7. Новосельцева М. В. Управление гидроимпульсным механизмом для формирования требуемых импульсов / Новосельцева М. В. // Инновации на транспорте и в машиностроении.- СПб. : Горн. ун-т, 2015. - С. 27-29
8. Терминологический словарь по бурению скважин / Под ред. С. И. Голикова, А. Г. Калинина. — М.: Геоинформмарк, 2005. — 272 с.
9. Царицын В. В.. Алмазное бурение. — Москва: Недра, 1975. — 104 с.
10. Что такое вечная мерзлота? Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/chto-takoe-vechnaya-merzlota/>