

Студенты Шевченко Е.Г., Мухитдинов А.А.

Научный руководитель - Алимбабаева З.Л

. Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина в г. Ташкент.

Аннотация

Описание весьма необычного способа получения алмазных буровых долот диаметром до 212 мм под давлением до полутора гигапаскаль, температуры 1250 градусов Цельсия. в стальной камере высокого давления в промежутке до 120 минут происходит спекание в тепло-электроизолирующей оболочке. Во время производства долот с помощью процесса спекания под высоким давлением в стальной камере высокого давления доказано, что процесс спекания производительный, а его оснастка многообразная. Показатели прочности долот дают шанс использованию даже в самых интенсивных и напряжённых режимах бурения. Металлокерамическая матрица способствует надежному закреплению режущим элементам алмазных композитов.

Ключевые слова: PCD, КВД, алмазный композит, спекание, буровой инструмент связка алмазного инструмента.

На данный момент многие буровые нефтегазовые работы производятся благодаря алмазным долотам, где режущими элементами выступают алмазно-твердосплавные композиты PCD (1-6). Долота такого типа состоят из стального корпуса с впаянными режущими элементами. Абразивную стойкость корпуса увеличивают с помощью износостойких покрытий разнообразными способами. Когда алмазно-твердые композиты PCD имеют трещиностойкость, твердость, высокую прочность и режущую способность. Однако их главным недостатком является невысокая термостойкость, при нагревании PCD свыше 700 градусов по Цельсию снижается работоспособность.

Использование высоких давлений до 1,5 ГПа позволяет сохранить свойства режущего элемента и использовать его при изготовлении инструмента для сварки керамических швов. Спекание долот высокого давления обеспечивает равномерное сжатие металлической порошковой матрицы и деформацию окружающего материала КВД.

В зависимости от объема и плотности определяется количество порошка керамической матрицы и делится на фракции, необходимые для образования ее конечной, периферийной и средней части. Монтаж камеры завершился установкой верхнего нагревателя и теплоизоляционной рубашки. Поршень опускался сверху, а загрузочное устройство вставлялось в гидравлический пресс за счет осевой силы, которая создавала давление до 1,3 ГПа в КВД. Зона спекания нагревалась постоянным током, генерируемым генератором ND 5000/10000 А, и подавалась на нагревательные элементы с помощью воздушного поршня и кронштейна НРС. Режим спекания составлял пять минут при подаче электроэнергии до 25 кВт с последующей выдержкой до достижения температуры около 950-1000 С в зоне спекания, которую контролировали в соответствии со спецификациями термопары, используемой там. В этом случае, как показывают измеренные значения термопары, температура увеличивалась со степенью демпфирования, и время нагрева диапазона спекания при 950 С составляло 45 минут.

По достижении заданной температуры электроснабжение было восстановлено, а генератор выключен. Благодаря большому весу и хорошей теплоизоляции фитили медленно остывают. В течение часа температура снижается до 300 С, что исключает риск теплового воздействия на матрицу. При температуре около 300 С осевая нагрузка была снята, повышение давления уменьшено и наконечник из спеченного материала был удален.

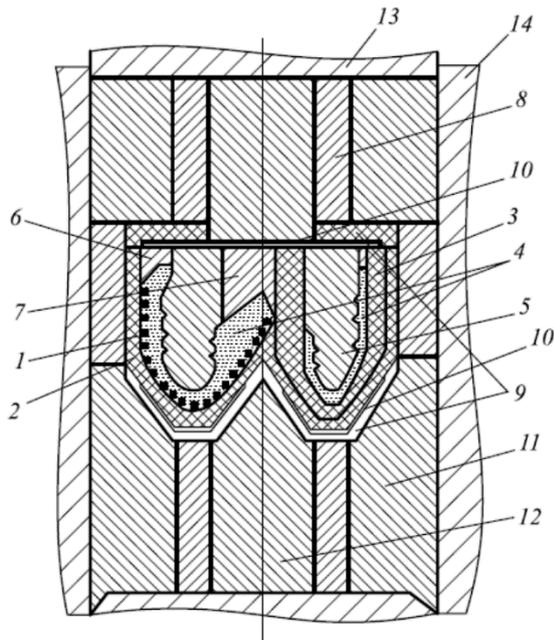


Рисунок 1.- Схема сборки КВД для горячего прессования алмазных долот:

1 – алмазы АСПК; 2 – графитовая пресс-форма; 3 – графитовые вкладыши; 4 – металлокерамическая матрица; 5 – стальной корпус долота; 6, 7 – стальные подпрессовочные пуансоны; 8 – графитовые токоподводящие нагреватели; 9 – графитовые тепловыделяющие нагреватели; 10 – электроизоляционные асбестовые прокладки (толщина 0,3 – 0,5 мм); 11 – пиррофиллитовые оболочки; 12 – пиррофиллитовые вкладыши; 13 – пуансоны; 14 - КВД

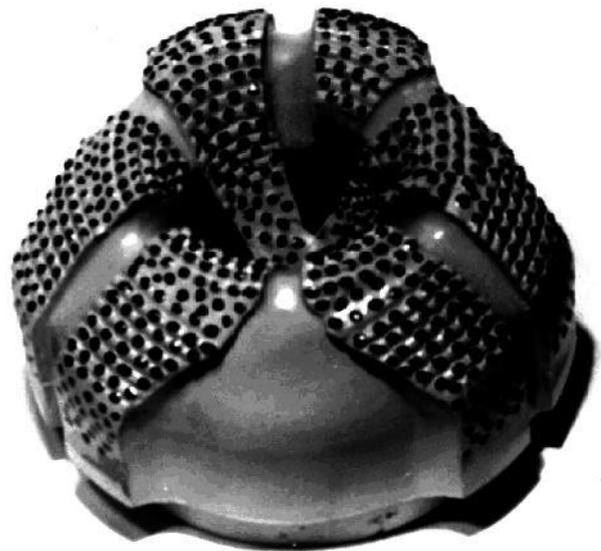


Рисунок 2 - Алмазное долото, полученное методом спекания под высоким давлением:

1 – корпус долота; 2 – режущий элемент АСПК; 3 – матрица; 4 – отверстие для бурового раствора

Использование высокого давления в стальной КВД при спекании долот доказало, что процесс спекания обладает хорошей производительностью. Оснастка может применяться ни один раз. Показатели прочности долота позволяют использовать его даже в самых сложных и жестких режимах бурения. Матрица из металлокерамики образует надежный крепеж режущих элементов АСПК, имеет высокую прочность и износостойкость. Цена буровых долот и их стойкость становятся перспективными. Поэтому можно продолжить использование долота с алмазным композиционным материалом, обладающим различной термостойкостью. Этот способ изготовления долот энерго-экономичный, высокопродуктивный и экологичным.

Литература

1. Шарипов А.Н., Мингазов Р.Р. Долота для бурения по твердым породам
2. Бессон А., Берр Б., Диллард С. и др. Новый взгляд на режущие элементы буровых долот
3. Трушкин О.Б., Попов А.Н. Выбор долот PDC в соответствии с твердостью и абразивностью горных пород
4. Сергейчев К.Ф. Алмазные CVD-покрытия режущих инструментов (обзор)
5. Лаптев А.И. Классификация синтетических поликристаллических алмазов «Баллас» и «карбонадо»