



Прибор ядерно-магнитного каротажа BMR Техническая спецификация

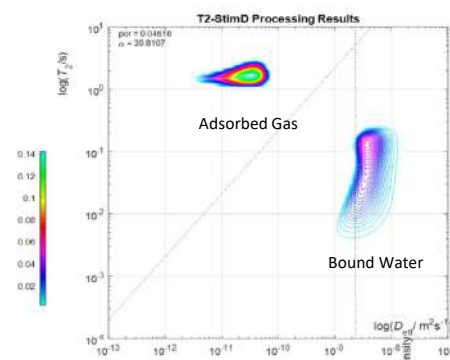
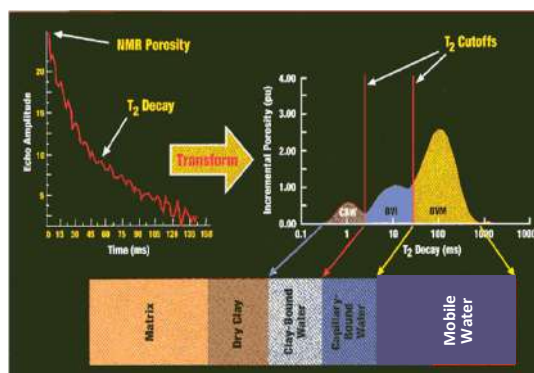
Скважинный магнитно-резонансный каротаж (BMR) использует сильные постоянные магниты и слабое колеблющееся магнитное поле от точно синхронизированных всплесков электромагнитной (ЭМ) энергии на определенных радиочастотах (РЧ). Между этими импульсами антенна используется для обнаружения затухающих сигналов спин от ядер водорода в резонансе с постоянным магнитным полем.

Эти сигналы обрабатываются для характеристики пористой структуры горных пород почти так же, как магнитно-резонансная томография (МРТ) используется для исследования внутренней структуры человеческого тела.

Скважинный ЯМР специально настроен для обнаружения только флюидов в поровой сети, что позволяет точно определять общую пористость породы (содержание влаги), содержание подвижных флюидов (коэффициент отдачи), содержание связанного флюида (удельный удерживаемый объем) и проницаемость (гидравлическая проводимость).

ЯМР также может различать типы флюидов с помощью передовых методов анализа, разработанных для количественного определения как содержания адсорбированного газа, так и содержания свободного газа в углях.

Этот уникальный метод опроса устраняет необходимость в радиоактивных источниках и не зависит от литологии, тем самым также устраняя необходимость в калибровке инструментов.



Приложения

- Картирование содержания влаги, удельного выхода и плотности сухого веса в месторождениях железной руды для определения состава сырья для дробилки, количественного определения ресурсов и выбора открытых/закрытых трещин (в сочетании с ATV/OTV);
- Разработка стратегий обезвоживания в подземных угольных шахтах и открытых рудниках и вокруг них;
- Картирование гидрогеологии водоносного горизонта для разработки комплексных стратегий управления подземными водами;
- Картирование гидрогеологии рассолов для определения экономической целесообразности и разработки стратегии развития операций с рассолами;
- Составьте карту газоносности и распределения проницаемости угольных пластов, чтобы спланировать схему угольной шахты, определить размеры шахтных вентиляционных систем и определить потребность в предварительной дегазации перед началом работ по добыче длинными забоями

Особенности и преимущества BMR

В то время как ЯМР регулярно использовался в нефтегазовой отрасли на протяжении десятилетий, его внедрение в другие отрасли сдерживалось размером инструмента ЯМР и стоимостью каротажных услуг. NMRSA устранило этот пробел в возможностях путем разработки усовершенствованного миниатюрного датчика магнитно-резонансного каротажа (BMR) для узких стволов скважин.

- Усовершенствованные последовательности импульсов ЯМР и методы обработки сигналов позволяют определять структуру пор водоносного горизонта и содержание подвижной воды с высокой степенью точности и аккуратности.
- Соответствующая теоретическая модель используется также для оценки внутренней проницаемости.
- Передачанеобработанных данных, дополненная мощным программным обеспечением для анализа, позволяет генерировать подробный журнал этих геофизических параметров в режиме реального времени.
- Несмотря на миниатюрность, инструмент каротажа BMR имеет впечатляющие характеристики отношения сигнал-шум (SNR), что обеспечивает большую глубину исследования.
- Высокое отношение сигнал/шум в сочетании с быстрым получением и обработкой данных позволяет отображать изменения геофизических параметров водоносного горизонта с непрерывной записью со скоростью 1 м/мин (~200 футов/ч).
- Каротажный прибор BMR может работать по центру в необсаженных скважинах, скважинах, облицованных стекловолокном или ПВХ.

Технические характеристики

Чтобы поместиться в скважинах, небольшого диаметра, которые пробуриваются для разведки и оконтуривания угольных пластов, водоносных горизонтов и рудных месторождений, разработка инструмента каротажа BMR потребовала высокой степени миниатюризации оборудования и внедрения новых методов измерения возбуждения ЯМР и релаксации ЯМР. Эти проблемы были успешно преодолены благодаря новаторским прикладным исследованиям, инновационному дизайну и ряду изобретательских шагов. Благодаря этим прорывным достижениям BMR может предоставлять высококачественные данные с высоким разрешением по широкому диапазону геофизических параметров, связанных с пористостью.

Параметр	Значение
Физические свойства	
Диаметр	60 мм
Длина	2 м
Давление	20 МПа
Температура	80 °C
Вертикальное разрешение	11.5 см
NMR	
Диаметр исследования	230 мм
Промежутки между эхо-сигналами (TE)	450 μs
Время ожидания (TW)	мульти
Распределение	0.5xTE – 5 секунд
Диапазон пористости	0 – 100 мД
Точность определения пористости	2 pu – 2 уровня усреднения
Параметры скважины	
Диаметр	75 – 186 см
Состояние ствола скважины	Открытый и обсаженный ПВХ

