/ AB SMART SERVICES · ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

PROBE™ Система многопластового внутрискважинного мониторинга

Один прибор. Непрерывные данные в реальном времени о давлении, температуре, дебите и обводнённости по каждому продуктивному интервалу — без дополнительных кабелей, внутрискважинных операций и повторных каротажных спусков.



РИС. 01 · ПРИБОРЫ PROBE™ · 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

±0,02% Точность давления, сапфировый датчик	**388 суток** Автономный режим при дискретности 1 с
150°C Рабочая температура	**11 600 psi** Рабочее давление (80 МПа)

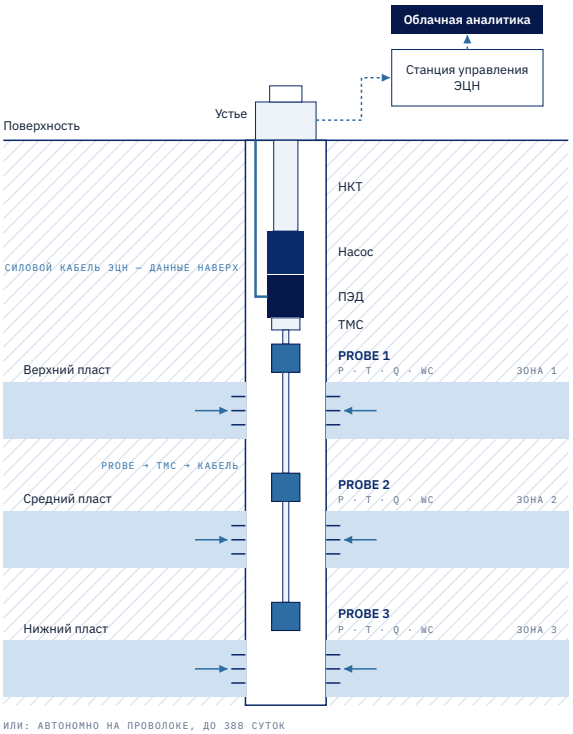
01 · ОПИСАНИЕ

PROBE — компактный скважинный прибор для непрерывного измерения четырёх ключевых параметров пласта — давления (P), температуры (T), общего дебита жидкости по вертушке (Q) и обводнённости по ёмкостному датчику (WC) — по каждой продуктивной зоне многопластовой скважины. Приборы устанавливаются непосредственно над каждым продуктивным пластом и независимо измеряют приток каждого интервала без влияния соседних зон.

Управление добычей из многопластовых скважин требует точного и непрерывного знания вклада каждой зоны. Периодические промыслово-геофизические исследования дают лишь отдельные «снимки» — при высокой стоимости каждого спуска. PROBE создан для решения этой задачи: он передаёт данные на поверхность в реальном времени либо автономно записывает их в скважине.

Благодаря этой универсальности PROBE служит как решением для долгосрочного мониторинга пласта, так и инструментом оперативного управления добычей в скважинах с ЭЦН — с установкой при плановом ремонте ЭЦН, а не при отдельном. Первое внедрение технологии в Казахстане выполнено AB Smart Services на месторождении Арыстановское.

02 · КАК ЭТО РАБОТАЕТ — ДВА РЕЖИМА УСТАНОВКИ



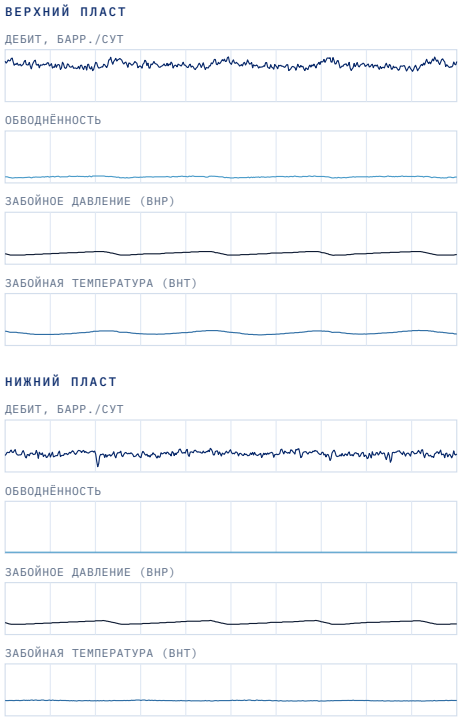


РИС. 03 · ДАННЫЕ ДВУХ ПРИБОРОВ PROBE В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ, ВЕРХНИЙ И НИЖНИЙ ПЛАСТ · ТРЕНДЫ, ШКАЛЫ В ИСТОЧНИКЕ НЕ УКАЗАНЫ

Автономный режим

Спуск на проволоке; прибор автономно записывает данные высокого разрешения до 388 суток с дискретностью 1 секунда до извлечения. Дополнительные кабели, наземные доработки и КРС не требуются.

Режим реального времени

Встраивается в компоновку ЭЦН при плановом ремонте и передаёт зональные данные на поверхность по имеющемуся силовому кабелю ЭЦН. Все данные поступают в облачную аналитическую платформу для непрерывного удалённого мониторинга командой оператора.

03 · ХАРАКТЕРИСТИКИ

PROBE — ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Тип датчика давления	Сапфировый кристалл
Точность измерения давления	±0.02%
Разрешение по давлению	0.015 psi
Тип датчика температуры	Платиновый термометр сопротивления (RTD)
Точность измерения температуры	±0.01°C
Разрешение по температуре	0.003°C
Измерение расхода	Двунаправленная вертушка
Диапазон расхода	19 – 7 550 барр./сут
Диаметр вертушки	2,4 дюйма
Тип датчика обводнённости	Ёмкостный
Диапазон обводнённости	0 – 100%
Точность измерения обводнённости	±1%

PROBE — ФИЗИЧЕСКИЕ И РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Рабочее давление	11 600 psi (80 МПа)
Рабочая температура	До 150°C
Длина прибора	3,6 фута (1,1 м)
Масса прибора	12,8 фунта (5,8 кг)
Автономность (автономный режим)	До 388 суток при дискретности 1 с
Стойкость к H_2S (стандарт)	6%
Стойкость к H_2S (опция)	25%
Способ установки	Проволока (автономно) или по кабелю ЭЦН (реальное время)
Дополнительный кабель	Не требуется — используется силовой кабель ЭЦН

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВЕДЕНЫ В РЕДАКЦИИ AB SMART SERVICES И МОГУТ УТОЧНЯТЬСЯ ПО МЕРЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ.

04 · ПРИМЕНЕНИЕ

- Непрерывный мониторинг зональной добычи по каждому пласту — какие интервалы работают и в какой пропорции
- Профилирование притока под ЭЦН в реальном времени — немедленная оптимизация режимов работы насоса
- Раннее обнаружение прорыва воды и изменений пластового давления до того, как они станут дорогостоящими проблемами
- Анализ дебитов (RTA) и исследования интерференции скважин по непрерывным данным давления высокого разрешения
- Управление разработкой и планирование на основе фактических данных зонального притока, а не периодических «снимков»

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Дополнительный скважинный кабель и инфраструктура не требуются — используется имеющийся силовой кабель ЭЦН
- Без отдельного ремонта — установка при плановом ремонте ЭЦН по стандартной программе
- Исключает повторные ПГИ, затраты на мобилизацию персонала и связанные OPEX
- Непрерывные данные позволяют управлять разработкой проактивно и сокращают дорогостоящие внеплановые операции

ОПТИМАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Многопластовые скважины с неизвестным или неопределённым распределением добычи по зонам
- Скважины с ЭЦН, требующие профилирования притока в реальном времени
- Месторождения, где периодические программы ПГИ образуют значительные регулярные затраты
- Операторы, стремящиеся оптимизировать работу ЭЦН и продлить межремонтный период

— Замена компоновок Y-Tool и периодических ПГИ — без повторных каротажных спусков, мобилизации персонала и связанных OPEX

05 · КЕЙСЫ

Мониторинг притока по пластам в реальном времени с PROBE™ в двухпластовых скважинах с ЭЦН

Оператор не раскрывается · Западный Казахстан · 2023–2024 · absmartservices.com/ru/projects/arystanovskoye-multilayer-monitoring/

55 / 45

ИЗМЕРЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБЫЧИ, ПРИНЯТОЕ ДЛЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УЧЁТА

ИТОГ

Впервые внедрённая в Казахстане компанией AB Smart Services на месторождении Арыстановское — где восемь приборов в четырёх двухпластовых скважинах с ЭЦН заменили более 12 ПГИ за один межремонтный период, а измеренное распределение 55/45 заменило оценку 70/30 в официальном учёте добычи, — система PROBE переводит управление многопластовыми скважинами от периодических догадок к непрерывным решениям на основе данных. Она спускается при плановом ремонте ЭЦН, без дополнительного кабеля и наземных доработок.