

## Интеллектуальные маркеры подтверждают наличие и дают количественную оценку притока

Оператор подтверждает целостность заканчивания и зональную производительность скважины

### Задача

Оператор поставил три задачи по наблюдению за скважиной с подводным заканчиванием: (1) подтвердить функциональность клапана регулирования расхода; (2) убедиться в целостности пакера; и (3) определить относительную производительность притока двух контролируемых интервалов. Скважина глубиной 5,5 км, имеет с общей трубой длиной 3,2 км, ведущей к добычному комплексу.

### Решение

Интеллектуальные индикаторы RESMAN (RES•OIL) с уникальными опознаваемыми маркерами были установлены в двух отсеках залежи в подводной скважине с тремя интервалами (рис. 1).

### Применение

Системы RES•OIL были установлены в специально сконструированных для этой цели носителях, которые удерживают полимерные пластины в хвостовике. Данные носители были спущены в скважину без каких-либо отклонений от стандартной процедуры, в установленные сроки и без привлечения дополнительного персонала.

Изначально добыча производилась из нижней зоны (Зона 3), которая не контролировалась автоматизированным клапаном. Зоны 1 и 2 контролировались автоматизированными клапанами, закрытыми в течение нескольких часов. Как показано на рис. 2, в потоке не было молекул интеллектуального индикатора, таким образом, получено подтверждение, что клапаны регулирования расхода и пакеры работают в штатном режиме.

Автоматизированный клапан в Зоне 2 был открыт, а клапан в Зоне 1 оставался закрытым. Анализ концентрации интеллектуальных индикаторов показал: (а) автоматизированный клапан в Зоне 2 успешно открылся; (б) механический пакер обеспечивал изоляцию между Зонами 1 и 2; (в) автоматизированный клапан в Зоне 1 работал нормально и обеспечивал герметичность.

Впоследствии, был открыт автоматизированный клапан в Зоне 1. Анализ концентрации интеллектуальных индикаторов показал, что клапан открылся успешно.

RESMAN также использовал свою запатентованную модель Flush Out\*, чтобы определить относительную производительность притока между двумя зонами, где были установлены интеллектуальные индикаторы. Приток в Зоне 1 оказался на 70 % выше, чем в Зоне 2.

Рис. 1. Схема заканчивания скважины, иллюстрирующая системы RES•OIL, установленные в Зонах 1 и 2

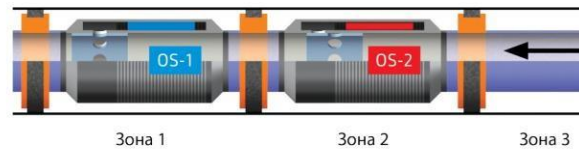
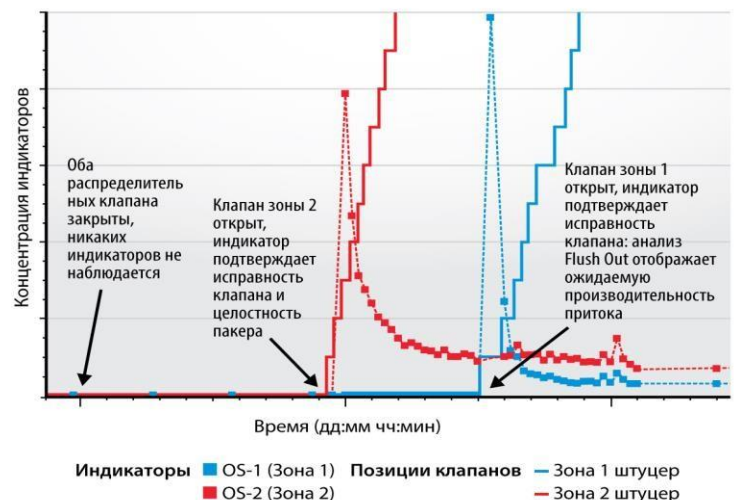


Рис. 2. Результаты анализа модели «Flush Out»



### Результаты

Используя технологию RESMAN, оператор смог подтвердить штатную работу автоматизированных клапанов регулирования расхода и целостность пакеров. Более того, количественный анализ показал, что производительность Зоны 1 значительно выше производительности Зоны 2.

Благодаря способности интеллектуальных индикаторов RESMAN работать несколько лет, их можно периодически использовать для подтверждения целостности оборудования заканчивания скважины и расчета доли зонального притока, не требуя спуска дополнительного оборудования в скважину.

\* Больше информации о модели Flush Out от RESMAN и проверке точности модели при помощи кольцевого контура потока можно найти в Техническом вестнике № 2.