

Пример из практики Общий поток

Диагностика потоков флюида в скважине позволила выявить нецелевую закачку воды и повысить эффективность процесса нагнетания



Местонахождение: По всему миру
Тип скважины: Нагнетательная

Преимущества сервиса

- Четко выявлено, куда и в каком количестве попадает нагнетаемая вода;
- Составлен план мероприятий по устранению проблемы и восстановлению эффективной работы скважины;
- Предоставлены данные для пересмотра программ цементирования скважин в будущем.

Задача

Инженеры-разработчики знают, что если давление, с которым в скважину нагнетается вода, известно, то можно рассчитать объем воды, который поступает в целевые пласты. Если расчетные значения не совпадают с реальными, то это значит, что либо расчеты изначально были сделаны неверно, либо в системе скважины есть какие-то нарушения, или и то, и другое. Бывает еще более неприятная ситуация, когда скорость потока соответствует заданному показателю, а вода при этом не доходит до целевого пласта. Последний сценарий - самый коварный, потому что проблема может проявиться не сразу, а со временем.

У компании-оператора возникла проблема с закачкой воды, и ему нужно было получить подтверждение того, что вода попадает в целевой пласт.

Решение

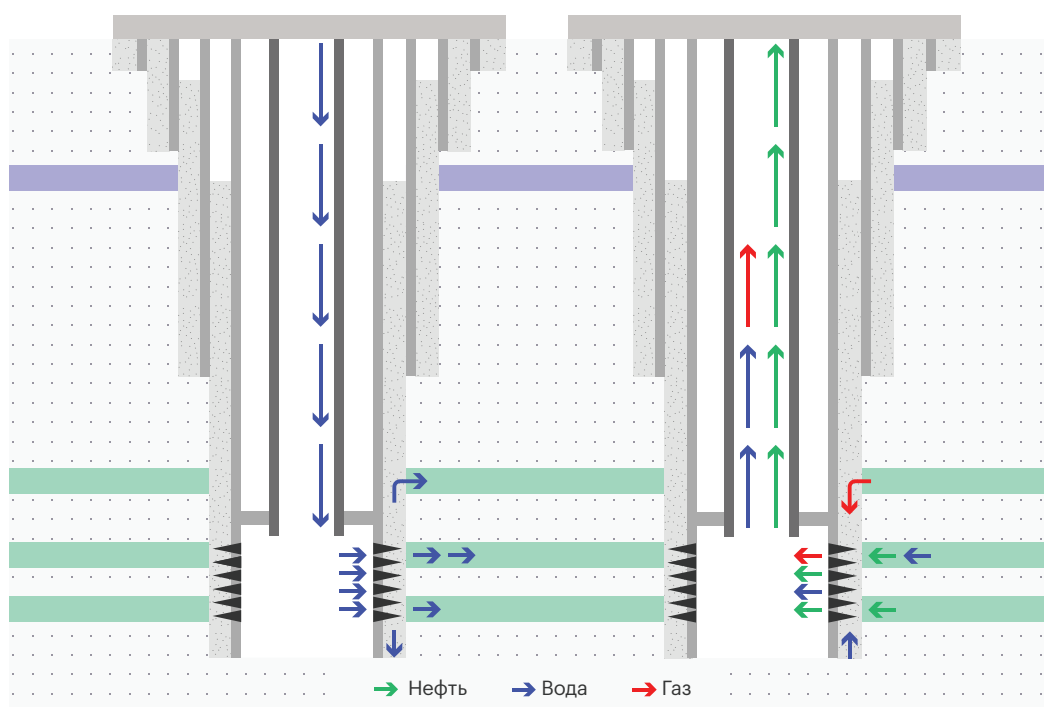
Оператор решил воспользоваться сервисом компании TGT «Общий поток», чтобы определить структуру потоков в системе скважины и выяснить, куда поступает закачиваемая вода. Сервис «Общий поток» базируется на диагностической системе «Истинный поток».

Диагностические системы TGT состоят из одинаковых по структуре и протекающим процессам технологических платформ. В своей структуре технологические платформы содержат: «Программы и методы», «Приборы и измерения», «Обработка данных и моделирование», «Анализ и интерпретация».

Диагностическая система «Истинный поток» включает четыре платформы: Chorus, Cascade, Indigo и Maxim. У каждой платформы своя функция.

Сервис «Общий поток» определяет не только потоки флюида в скважине и количественно оценивает их, но, что особенно важно, потоки в пласте, а также раскрывает взаимосвязь между ними, что даёт ясность и понимание, необходимые для более эффективного управления скважинной системой.

«Общий Поток» обычно используется для диагностики нежелательного поведения системы скважины, а также, может использоваться профилактически для подтверждения правильной работы скважинной системы.



Платформа Chorus применяется для регистрации и анализа акустических сигналов, создаваемых потоком флюида в системе скважины. В данном случае Chorus использовалась для того, чтобы помочь аналитикам локализовать поток жидкости в заколонном пространстве. Платформа Cascade использует термогидродинамическое моделирование для количественной оценки профиля потока жидкости в скважине. Замеры температуры, а также данные традиционных ПГИ предоставляет платформа Indigo. Maxim – это цифровое рабочее пространство, в котором аналитики разрабатывают программу диагностики на этапе, предшествующем исследованию, и затем, после исследования, проводят обработку, интеграцию, моделирование и анализ полученных данных.

В данном случае программа диагностики включала исследования системы скважины в динамическом и статическом режимах для того, чтобы выявить участки активного перетока.

Результат

Результаты диагностики показали, что только 25% закачанной воды поступало в

целевой пласт А3. Остальные 75% воды уходило через затрубное пространство преимущественно вверх в три пропластка пласта А2 и незначительно вниз в пласт А4.

В режиме нагнетания на спектрограмме, зарегистрированной и визуализированной системой Chorus, ясно просматривается, что вода нагнетается во все пять интервалов. С помощью платформы Cascade было определено распределение объема закачанной воды по этим интервалам. Анализ данных открытого ствола подтвердил, что пласты, расположенные выше целевого, были водоносными, и аналитики пришли к выводу, что закачиваемая вода проходила через каналы в заколонном пространстве. Эти выводы подтверждаются непрерывностью низкочастотного спектра на участке от подошвы А3 до кровли А2.

Имея на руках точную и полную информацию по перетокам в скважине, оператор смог составить эффективный план изоляции нецелевой закачки.

Результаты диагностики потоков в данной нагнетательной скважине показали, что 75% нагнетаемой воды не достигало целевого пласта, и уходило через каналы в заколонном пространстве в нецелевые пласты.

