

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК СКВАЖИН В СЛОЖНОПОСТРОЕННЫХ КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ**

**Булгакова Г.Т., Шарифуллин А.Р.**

Уфимский государственный авиационный технический университет, Россия, 450025, Уфа, К.Маркса, 12. Тел.: (347)273-78-53, факс:(347)272-81-69, E-mail: [math@mail.rb.ru](mailto:math@mail.rb.ru)

В соответствии с современными требованиями расчет прогнозных показателей при проектировании структурной кислотной обработки должен осуществляться с использованием соответствующих пакетов прикладных программ. В настоящее время выбор и проектирование кислотного отклонения часто определяются общими рекомендациями и правилами из практики. Численные симуляторы не используются из-за их отсутствия. Однако в большинстве скважин с неоднородным профилем проницаемости условия потока довольно сложные и размещение жидкости не может быть спрогнозировано без численного симулятора кислотной обработки. Кроме того, численные симуляторы должны решать задачу оптимизации процесса обработки. Моделируя различные методы кислотного отклонения с различными объемами рабочих жидкостей, стадиями обработки и сравнивая их, можно выбирать оптимальные проекты обработки. С этой целью разработан симулятор структурной кислотной обработки, позволяющий оптимизировать процессы распределения и кислотного отклонения. Используемая в симуляторе математическая модель базируется на физических и химических принципах кислотного растворения карбонатов. Симулятор проектирует предварительный график закачки, обеспечивающий отрицательную величину скин-фактора — количество циклов закачки рабочей жидкости, количество отклоняющих стадий, объем закачиваемой жидкости на каждом этапе и т.д. При наличии графика закачки дается подробный прогноз профилей приемистости, улучшений в скин-факторе по каждой зоне по мере продвижения работы и общие данные по состоянию расхода/давления, которые можно ожидать в процессе работы. Эта информация либо подтверждает ранее рассчитанный график закачки, либо предлагает некоторые изменения для обеспечения оптимальных показателей процесса. Результаты моделирования используются для прогнозирования продуктивности скважины после обработки и, таким образом, оценивается ожидаемая прибыль за счет проведения кислотной обработки. Модель кислотной обработки матрицы включает следующие процессы: отслеживание стадий жидкости по мере их закачки в НКТ, принимая во внимание различные гидростатические явления и потери на вязкое трение, движение жидкостей через пористый пласт, растворение загрязнений и/или самой породы кислотой, накопление и влияние отклонителей.

Симулятор просчитывает рабочие характеристики для всех жидкостных стадий. Результат расчетов по каждой очередной ступени служит входной информацией для последующей ступени.