

Г. Т. Булгакова, А. В. Камалтинова (Уфа, УГАТУ). Математическое моделирование физико-химического воздействия на низкопроницаемые коллекторы для стимуляции нефтеотдачи.

Нагнетание кислоты в пласт — широко распространенный метод увеличения проницаемости пористой среды для повышения притока нефти к скважине. Кислота проникает в поры большего размера, создавая каналы, называемые червоточинами. Эффективность кислотной обработки зависит от структуры червоточин (глубины проникновения, плотности распределения каналов, степени разветвленности), обусловленной свойствами нагнетаемой кислоты, свойствами породы и условиями нагнетания.

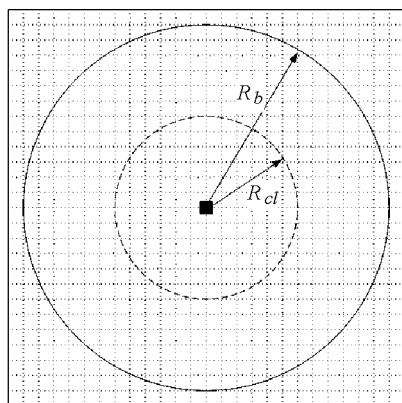


Рис. 1. Сетка с затравочной клеткой, R_{cl} — максимальный размер кластера, R_b — расстояние до граничной окружности

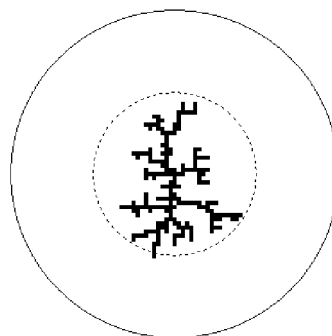


Рис. 2. Построенная структура червоточин

Химическое растворение пористой среды является неустойчивым процессом, структуры червоточин имеют случайный характер и могут быть представлены как двумерные фракталы. Целью работы, представленной данным сообщением, являются построение фрактальной модели процесса кислотной обработки и исследование оптимальных условий нагнетания.

Модель основана на модели диэлектрического пробоя (DBM) [1], роль потенциального поля играет поле давлений. Структура червоточин представляется кластером, в начальный момент времени кластер состоит из одной затравочной клетки, представляющей точку нагнетания кислоты (рис.). В каждый дискретный момент времени методом релаксации вычисляется поле давлений, по градиентам давления на границе кластера определяются вероятности присоединения новых клеток, затем случайным образом выбирается новая клетка кластера.

Получены картины растворения для различных условий нагнетания. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 05-01-97909).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Niemeyer L., Pietronero L., Wiesmann H. J., Fractal Dimension of Dielectric Breakdown. — Phys. Rev. Lett., 1984, v. 52(12), p. 1033–1036.