

К обоснованию размера ячейки фильтрационной модели в стохастически неоднородном пласте

*М.М. Хасанов, А.П. Рошкеттаев (ОАО «Газпром нефть»),
В.А. Краснов (ОАО «НК «Роснефть»)*

При численном решении задач фильтрации возникают ошибки, связанные с пространственной дискретизацией уравнений. На практике этими ошибками обычно пренебрегают, считая, что они не превышают первых десятков процентов. В случае неоднородного пласта аналитического метода оценки этих ошибок, насколько известно авторам, не существует, анализ чувствительности к размеру ячейки модели обычно не выполняется в связи с его трудоемкостью.

Приведен способ оценки размера блока сеточной фильтрационной модели, обеспечивающий приемлемую точность вычислений для стохастически неоднородного пласта. Показано, что дискретизация уравнений фильтрации в сочетании с геостатистическими методами построения поля проницаемости может приводить к существенным ошибкам в расчетах: рассчитанные продуктивности скважин, добыча воды могут быть ниже фактических в несколько раз. Такие ошибки не исключены при больших значениях дисперсии проницаемости (коэффициент Дикстры – Парсонса более 0,8) и размере блока модели, сравнимом с радиусом корреляции вариограммы в соответствующем направлении. Подобная ситуация возникает на практике при моделировании глубоководных пластов. В некоторых практически важных случаях горизонтальный размер блока, обеспечивающий приемлемую точность, может быть меньше 1 м, что делает невозможным вычисления даже для моделей площадью 25 га.

Обсуждается вопрос об использовании аналитических методов вычисления продуктивности скважины в стохастически неоднородном пласте. Приведены обзор методов усреднения проницаемости, сравнение результатов аналитических и численных расчетов для различных размеров ячейки сетки.