

Опыт моделирования трещиноватого карбонатного коллектора месторождения на стадии разведки

*В.А. Козинко (ЗАО «Арктикшельфнефтегаз»),
Д.Ю. Шигапова, А.А. Антонов (ООО «Роксар Сервисиз»)*

В настоящее время доля вводимых в разработку месторождений со сложным геологическим строением, связанным преимущественно с трещиноватыми карбонатными коллекторами, постоянно возрастает. Дополнительную сложность вносит низкая изученность месторождений, обусловленная стадией разведочного бурения. В работе рассмотрены особенности гидродинамического моделирования таких объектов на примере месторождения Медыньское-море.

Коллекторами месторождения Медыньское-море являются карбонатные отложения с несколькими видами пустот: каверны, трещины, поры. Продуктивный пласт испытан в двух разведочных скважинах, что не позволило получить представление о пространственном распространении фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС). При этом известно, что определение проницаемости по керну в коллекторах с различной степенью трещиноватости и кавернозности весьма затруднительно. Методы, с помощью которых была определена проницаемость продуктивного пласта, не позволили получить реальные значения проницаемости породы, так как исследовалась только матрица породы, хотя основной вклад в фильтрационные потоки вносит проводящая система каверн-трещин. Как следствие, полученные значения проницаемости являются существенно заниженными, что также подтверждается гидродинамическими исследованиями.

Таким образом, вопрос о значениях эффективной, обусловленной трещиноватостью проницаемости, ее распределении и согласовании с результатами интерпретации ГДИС становится неоднозначным и актуальным для решения производственных задач. В работе рассмотрен пример моделирования пространственных распределений трещиноватости на основе данных о геологическом строении и последующего ее учета в гидродинамической модели.

Согласно литературным источникам формирование систем трещин обусловлено преимущественно двумя причинами: возникновением разрывных нарушений (разломы) и деформациями горных пород (искривление поверхности). Для расчета систем трещин и трещинной проницаемости были заданы тренды (индикаторы) пространственного распространения трещин и их геометрические характеристики. Затем создано два набора систем трещин: 1) определяемый индикаторами, рассчитанными по линиям разломов; 2) определяемый индикаторами кривизны. Индикаторы «расстояние от разломов» и «кривизны» задаются в качестве параметров пространственной плотности трещин, а параметры «азимут простирания разломов» и «направления максимального искривления» служат пространственными характеристиками направленности систем трещин.

Исходными данными для расчета системы трещин и трещинной проницаемости являются трехмерная сетка формата corner point, а также линии, отражающие положение разломов. Помимо перечисленных параметров систем трещин, указываются длина, раскрытость трещин, отклонение от заданных значений простирания, частично полученные по результатам интерпретации исследований пластовым микросканером (FMI). По смоделированному распределению трещин проведен расчет проницаемости с учетом результатов ГДИ по скважинам.

Представленный подход к моделированию трещиноватости не является единственно возможным, но в условиях ограниченного числа данных позволяет получить концепцию, необходимую для принятия решений.