

Д. В. Курганов (Самара, СамГУ). Построение численного решения задачи идентификации процессов многофазной фильтрации в нефтяном пласте.

Известно, что необходимым условием применимости созданной геолого-гидродинамической модели является ее предварительная адаптация — согласование результатов расчетов технологических показателей предшествующего периода разработки с фактической динамикой разбуривания объектов, добычи нефти, закачки воды, пластовых и забойных давлений, обводненности продукции скважин и газовых факторов. В результате такого согласования математическая модель, используемая для прогноза коэффициента нефтеизвлечения и технологических показателей, с максимальной вероятностью идентифицируется с реальными параметрами пласта. С помощью современных средств 3D-сейсморазведки, глубинных физико-химических исследований, гидродинамических исследований скважин появляется возможность определения параметров пластовых систем, необходимых для моделирования, с известной степенью погрешности. Процесс адаптации модели является лишь средством для более качественной идентификации пластовой системы, но не служит методом для определения ее параметров.

В общем случае математическая модель трехмерной трехфазной пластовой системы описывается системой дифференциальных уравнений в частных производных, а задача моделирования многофазной фильтрации состоит в нахождении функций давлений и насыщенности каждой фазой в каждой точке системы в любой момент времени (при известных коэффициентах системы и заданных начальных и граничных условиях). В общем случае задача допускает лишь численное решение. Задача идентификации состоит в уточнении одного или нескольких коэффициентов системы (заданных с известной степенью погрешности) из условия того, что ее решение удовлетворяет сделанным замерам давлений и насыщенности в некоторых точках системы в некоторые моменты времени.

В большинстве случаев задача идентификации решается обычным перебором параметров и решением серии прямых задач моделирования. Данный подход зачастую малоэффективен при большом количестве замеров и длительной истории разработки месторождения.

В работе, представленной данным сообщением, проведено построение численного решения задачи идентификации процессов многофазной фильтрации в нефтяном пласте с теоретическим обоснованием метода расчета коэффициентов чувствительности при решении задачи моделирования и определением оптимальной, с точки зрения, качества идентификации пластовой системы схемы замеров технологических показателей, проводимых на месторождении.