

Оптимизация периодического режима эксплуатации малодебитных скважин

М.Г. Волков
(ООО «РН-УфаниИПНефть»)

По мере истощения нефтегазоносного пласта может наступить момент, когда добыча нефти из малодебитной скважины традиционным (непрерывным) способом становится экономически нерентабельной из-за значительных затрат электроэнергии на добычу 1 т нефти.

Известны способы оптимизации режима эксплуатации подобных скважин путем обеспечения периодической откачки нефти. В предыдущих исследованиях такая оптимизация сводилась к установлению оптимальных периодов простоя (накопления жидкости в скважине) и откачки, позволяющих минимизировать потребление электроэнергии насосной установкой при обеспечении максимально возможного извлечения нефти. Методика определения времени периодов накопления и откачки основывалась на использовании эмпирических кривых восстановления давления на забое скважины после прекращения откачки с учетом снижения динамического уровня жидкости в затрубном пространстве скважины. При этом на характер его изменения в период накопления учитывалось влияние пластового и забойного давлений перед остановкой скважины, эксплуатирующейся на стационарном режиме, диаметра обсадной колонны, газосодержания и др. Обоснованию оптимальных значений времени простоя и откачки продукции посвящены труды А.С. Вирновского, А.Н. Адонина, О.С. Татейшвили, М.Н. Писарика, Л.С. Каплана и других исследователей. Оптимальные значения времени в трудах этих ученых определялись на основе эмпирических данных.

Во всех предыдущих исследованиях оптимизации добычи нефти путем обеспечения периодической откачки обязательным исходным условием являлась устойчивая эксплуатация скважины. В то же время скважина может работать с запасом устойчивости и на границе стабильной устойчивости. В данной работе на основе динамического моделирования системы пласт – скважина – УЭЦН предложена методика оценки влияния энергозатрат погружного оборудования на себестоимость добываемой нефти при выходе на периодический режим откачки флюида как из режима эксплуатации скважины с запасом устойчивости, так и из режимов работы скважины на границе устойчивости.