

Расчетный метод определения эффективной вязкости эмульсии в полости насосно-компрессорных труб

*К.Р. Уразаков, А.С. Топольников (ООО «РН-УфаНИПИнефть»),
Н.А. Романова (Уфимский государственный нефтяной технический университет)*

Прогноз параметров добычи нефтяных скважин, выбор способа эксплуатации и характеристик насосного оборудования непосредственно связаны со свойствами добываемой жидкости. Одной из наиболее значительно влияющих характеристик пластовой жидкости является вязкость, которая зависит от многих факторов (обводненности, физико-химических свойств нефти и воды, температуры, дисперсности фаз) и изменяется на порядок и более по мере продвижения флюида в стволе НКТ. Неправильный учет сил вязкого трения может приводить к большим погрешностям в определении перепада давления на устье и забое скважины. В настоящее время не существует универсальных методик расчета вязкости для водонефтегазовых эмульсий, а отбор глубинных проб затруднен из-за технических ограничений. Поэтому актуальной является разработка новых методов определения вязкости пластового флюида в стволе скважины.

Для решения поставленной проблемы предлагается полуаналитическая методика расчета эффективной (усредненной по длине НКТ) вязкости водонефтегазового потока применительно к штанговой насосной установке. Методика основывается на изучении баланса сил, действующих на колонну штанг штангового насоса, и данных промысловой динамограммы. Предложенный способ определения эффективной вязкости не требует дополнительных исследований в скважине, и используется уже имеющаяся информация о физико-химических свойствах нефти и параметрах технологического режима работы штанговой установки. Проверка адекватности предлагаемой модели путем сравнения расчетных и экспериментальных данных показала, что в значимом интервале вязкости погрешность расчета не превышает 2 %. С помощью модели построена карта эффективной вязкости эмульсий для группы скважин Тарасовского месторождения.

На основе разработанной методики предлагается способ определения оптимальной длины плунжера штангового насоса с точки зрения минимизации затрат, обусловленных утечками жидкости через зазор между плунжером и цилиндром и преодолением силы гидродинамического трения в плунжерной паре.

Непосредственный экономический эффект от предлагаемой методики определения эффективной вязкости продукции скважин состоит в оптимизации параметров работы УСПН с целью повышения темпов добычи, экономии энергозатрат, а также увеличения МРП за счет существенного снижения числа остановок из-за обрывов и отворотов штанг.