

ДИАГНОСТИКА ОСАЖДЕНИЯ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ В МУЛЬТИФАЗНЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ПОТОКАХ

Ф. Б. ИСМАЙЛОВА¹, М. М. АГАСЕНЛИ¹, П. А. ГЯБИБЛИ²

¹ Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности;

² Институт нефтегазовых научных исследований и проектирования, SOCAR,
Баку, Азербайджан

Известно, что морские месторождения углеводородов, расположенные на значительном расстоянии от берега и в глубоководных бассейнах, создают серьезные трудности при их эксплуатации. Исследования показали, что в трубопроводах с низким давлением при гравитационных потоках в участке трубопровода, поднимающемся от морского дна к платформе (в вертикальной трубе), происходит накопление механических примесей и жидкости, отделяющейся от газа. Это вызывает значительное сопротивление движению транспортируемой жидкости или газа, что, в свою очередь, приводит к повышению давления в трубопроводах с низким давлением. На следующем этапе смесь газа, жидкости и механических примесей поступает в систему с пульсациями, что приводит к ускоренному износу дорогостоящих рабочих узлов машин и оборудования, а также к быстрому выходу из строя подводного трубопровода.

Надежность и эффективность эксплуатации промысловых и магистральных нефтегазовых трубопроводов, а также вопросы контроля их энергетических характеристик в процессе эксплуатации имеют немаловажное значение. Практика эксплуатации трубопроводов показывает, что в них наблюдаются нерегулярные колебания давления и пульсации потока. Волны высокого и низкого ударного давления распространяются вдоль трубопровода. Дополнительное давление, возникающее в системе под воздействием различных гидродинамических факторов, приводит к упругому сжатию транспортируемой среды и упругому расширению трубопровода. В результате динамических воздействий, возникающих при транспортировке многофазных смесей, происходят изменения параметров транспортировки и гидравлических характеристик трубопровода.

Учитывая вышеизложенное, в статье проведено обобщение и исследование сил, действующих на механические и жидкие частицы при многофазных потоках в подводном трубопроводе, и на основе принципа Даламбера определено уравнение равновесия.

Для анализа и оценки процессов осаждения на основе условия равновесия сил, действующих на частицы дисперсной фазы в восходящей части многофазного потока к морской платформе, предложено математическое выражение для определения скорости осаждения.

Диагностика осаждения дисперсной фазы выполнена с учётом зависимости от диаметра механических частиц, радиуса кривизны места соединения с вертикальной трубой, скорости потока и плотностей фаз.