

# КОНТРОЛЬ НАД РАЗРАБОТКОЙ И ИССЛЕДОВАНИЕМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ АВТОНОМНЫХ МАНОМЕТРОВ

CONTROL PRODUCTION OBJECTS DEVELOPMENT AND RESEARCH USING AUTONOMOUS MANOMETERS

*И.В. Леонов - аспирант ОАО «Всероссийский нефтегазовый научно-исследовательский институт им. академика А.П. Крылова»*

*Yllya V. Leonov - postgraduate student of Joint Stock Company of "All-Russian Oil and Gas Scientific Research Institute" named after Academician A.P. Krylov*

*Приводится описание технологий для контроля над разработкой и исследованием эксплуатационных объектов и скважин с помощью автономных глубинных мандрельных манометров.*

*Here is discussed the technology of control production objects development and research using deep-seated autonomous mandrel manometers.*

**Ключевые слова:** автономный манометр, съёмный автономный прибор, мандрель, скважинная камера, канатная техника, гидродинамические исследования скважин, геофизические исследования скважин, негерметичность эксплуатационной колонны, пакер, телеметрическая система, интеллектуальная скважина.  
**Keywords:** autonomous manometer (AM), removable autonomous unit, mandrel, wireline technique, pressure transient analysis, logging, wells geophysical survey, production casing leaks, packer, telemetry system, well intellectualization.

Благодаря внедрению цифровых технологий в нефтедобычу появилась возможность с помощью глубинных устройств осуществлять контроль динамики важнейших параметров скважины, таких как: пластовое давление, забойное давление, давление на приёмном насосе, давление на заданной глубине в затрубном пространстве и в потоке добываемой продукции, её температура. Все эти параметры дискретно измерялись и раньше аналоговым геофизическим оборудованием, но не было возможности осуществлять контроль над ними в течение длительного времени, чтобы судить о динамике изменения пластового давления в пьезометрических объектах и с достаточно большой частотой, чтобы регистрировать динамику пульсаций давления в потоке. Теперь, при появлении сверхъёмных элементов питания и энергоэффективных цифровых измерительных и запоминающих устройств, время автономной работы системы составляет не часы и дни, а месяцы и даже годы. Точность цифровых глубинных манометров намного выше точности телеметрической системы (ТМС) установок центробежных насосов и на порядок выше точности измерения (расчёта) забойных и пластовых давлений с помощью эхометрии [1].

## **Технология исследования**

Разработанная технология исследования скважин с помощью автономных приборов позволяет оперативно решать целый комплекс промысловых задач. Автономный глубинный мандрельный манометр (AM) предназначен для регистрации давления (температуры) и представляет собой укороченный вариант геофизического глубинного манометра, отличающийся от

него способом установки в скважине. AM устанавливается в мандрели с помощью канатной техники (рис. 1).

Мандрель или скважинная камера, предназначена для захвата и размещения, спускаемых в неё приборов или устройств и представляет собой отрезок НКТ с эксцентричным карманом, в котором расположен полный цилиндр, имеющий гидравлический канал для связи с затрубным пространством скважины (рис. 2). При этом остаётся свободный проход по насосно-компрессорным трубам. Мандрель – изначально элемент газлифтной скважинной компоновки, служит для установки в ней газлифтного клапана для перепуска рабочего агента-газа. Со временем появилась идея – использовать этот элемент компоновки в исследовательских и технологических целях в любых компоновках. С помощью лебёдки AM на проволоке в специальной связке оборудования спускается по НКТ до мандрели, заводится в её карман и герметично устанавливается в него. Конструкция скважинной камеры и прибора таковы, что прибор плотно садится в полный цилиндр камеры и через гидравлический канал первый датчик давления, расположенный в основании прибора, получает связь с затрубным пространством, а второй датчик, расположенный в головке прибора (у двухзонного AM), имеет связь с полостью НКТ.

Через определённый промежуток времени AM привлекается на поверхность для считывания замеренных данных, а взамен него в мандрель устанавливается глухая пробка. Данная процедура не требует остановки скважины и производится за два-три часа силами одного канатного звена. Для спуска инструментов и прибора используется специальный лубрикатор и превентор,