

УДК 550.832.46

А. С. Бувич  
ООО "Нефтегазгеофизика"

## МОДУЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН

Показаны возможности нового ультразвукового прибора для определения скорости, плотности потока и появления газовой фазы в действующих скважинах.

Основным назначением нового прибора для ультразвуковых исследований эксплуатационных скважин (модуль УЗИ) является измерение скорости потока жидкости, ее плотности, а также определение границы появления свободного газа в скважине.

Работа модуля основана на измерении скорости распространения ультразвуковых импульсов и их затухания в среде. Для определения скорости измеряется время прохождения импульса между излучателем и приемником акустических импульсов на базе около 10 см, причем для определения скорости потока измеряется разность времен пробега импульсов вдоль потока в противоположных направлениях.

Модуль УЗИ имеет три измерительных канала:

- времени пробега ультразвуковых импульсов, отградуированный по шкале плотности флюида в процентах от плотности пресной воды при нормальной температуре;
- амплитуды принятых ультразвуковых импульсов, характеризующей затухание акустического сигнала;
- скорости потока жидкости.

На рис. 1 показаны типовые градуировочные характеристики обычного механического расходомера и прибора УЗИ. Кривые качественно отличаются. Показания механического расходомера не зависят от направления движения потока относительно прибора, что в ряде случаев существенно затрудняет интерпретацию, так как при движении прибора по направлению потока возможна смена направления вращения турбинки. Кроме того, к недостаткам механического расходомера следует отнести существование зоны нечувствительности в области малых дебитов (порог срабатывания) и огра-

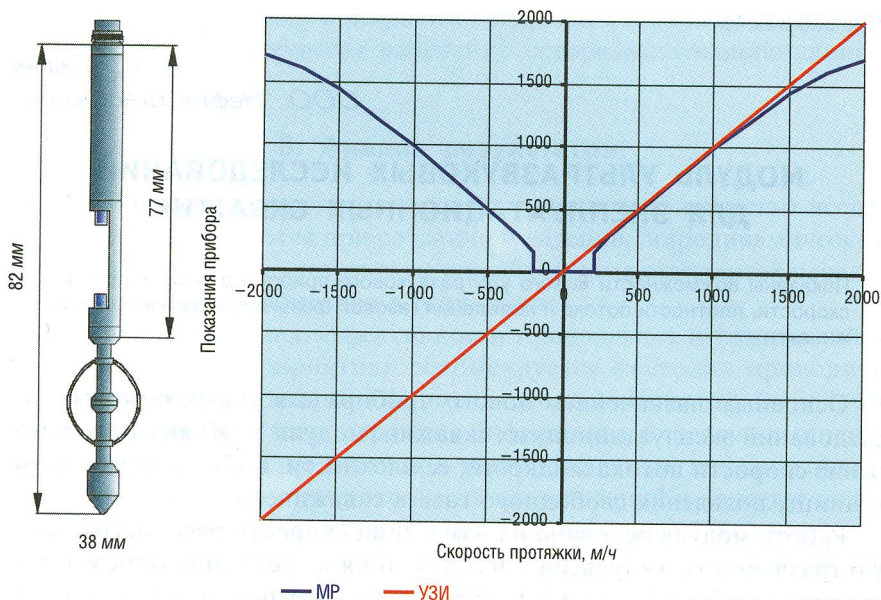


Рис. 1. Модуль УЗИ и сравнение типовых характеристик расходомера УЗИ и механического расходомера

нение в области больших дебитов. Расходомер УЗИ лишен этих недостатков.

Метрологические характеристики канала скорости потока проверялись на расходомерном стенде и в скважинах. На рис. 2 приведены данные по оценке измерительной характеристики канала скорости потока в скважинах при протяжке прибора с разной скоростью вверх и вниз в условиях отсутствия движения жидкости. Измерительная характеристика практически линейна и не имеет перегиба при изменении направления движения прибора

С целью сравнительной оценки данных, получаемых ультразвуковым и механическим расходомерами, выполнены одновременные измерения профиля поглощения и расхода этими типами приборов. Модуль УЗИ имеет транзитную жилу кабеля, что позволяет использовать его в любой комбинации с другими модулями аппаратуры ГРАНИТ. Профили поглощения, зарегистрированные модулем УЗИ

