

М. О. МУСАБАЕВ, В. ПОВЕЛИЦЫН, Б. ТЕЛЬКАРАЕВ

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫМИ ГИДРОУДАРНЫМИ МАШИНАМИ

В конце 80-х – начале 90-х годов отряд гидроударного бурения Центральной геолого-поисковой экспедиции КазИМСа проводил работы по внедрению новой техники и прогрессивной технологии в Жайремской ГРЭ ПГО «Центрказгеология».

Бурение с использованием компоновок «отражатель–гидроударник» проводилось на месторождении Восточный Жайрем, скв. 3393-1.

Разрез состоит из глинисто-кремнисто-карбонатных пород, различных известняков, в которых залежи представлены гематитовыми и магнетитовыми рудами с прослоями яшмы, розовых кремней, железистых хлоритов и т.д. Буровой агрегат № 12 был оснащен станком СКБ-7 и оборудован согласно требованиям технологии гидроударного бурения. На агрегате установлен расходомер ИРМБ, а также имелись контрольно-измерительные приборы. Бригада была обучена правилам эксплуатации и технологическим приемам бурения гидроударниками Г-76 и ГВ-5 в компоновке с погружным жестким отражателем.

Бурение скважины проводилось алмазным породоразрушающим инструментом Ø76 мм с гидроударными высокочастотными машинами. Регулировка гидроударных машин была стан-

дартной. Погружной жесткий отражатель гидроударных волн ПО-76, изготовленный в Казахском научно-исследовательском институте минерального сырья, с собственной частотой 20–21 Гц, что соответствует длине 16–17 м, был укорочен и составил 10,8 м. Отражатель с такой длиной соответствует работе гидроударников в высокочастотном режиме. Исследования, проведенные в лаборатории техники и технологии бурений, а также опытные работы на объектах геологоразведочных экспедиций, показывают, что работа резонансной системы «отражатель–гидроударник» имеет относительно широкий диапазон в полосе резонанса, что дало реальную возможность для использования отражателей в практике бурения скважин.

При бурении с применением высокочастотного варианта отражателя проводились хронометражные наблюдения [2]. Полученные результаты были математически обработаны и сведены в таблицу.

Из приведенных в таблице данных видно, что применение отражателя при бурении скважины 3393-1 позволило повысить механическую скорость бурения в среднем на 80%, что существенно повышает производительность бурения на

Сводная таблица бурения скважин

Интервал бурения, м	Наличие отражателей	Средняя механическая скорость, м/ч	Дополнительные сведения
526,0-600,4	ПО-76В	1,26	Железная руда гематит-магнетитового состава с линзами яшмы, с прослоями гематизированного, кремнистого известняка и глинисто-кремнисто-карбонатных пород
600,4-600,6	–	0,92	Гематит-магнетитовая руда
604,6-616,2	ПО-76В	0,91	Поломка отражателя
616,2-639,5	–	0,57	Гематит-магнетитовая руда
638,5-652,5	ПО-76В	1,55	Глинисто-кремнисто-карбонатные породы с прослоями известковых алевролитов, сфалеритов, кальцитов
700,0-726,5	ПО-76В	0,71	Гематитовая руда темно-вишневого цвета
726,5-729,0	–	0,33	Гематитовая руда темно-вишневого цвета
729,0-738,0	ПО-76В	1,30	Железная руда гематитового состава с редкими линзами яшмы, орудененный кремнистый известняк
738,0-744,0	–	0,38	Серый, массивный кремнистый известняк с редкими прослоями бедной гематитовой руды

станко-смену. Анализ полученных данных показал, что вначале повышение механической скорости в среднем на 30% было связано с некачественным изготовлением отражателя. В дальнейшем после замены некоторых деталей отражателя получено повышение механической скорости бурения от 50 до 70%, а в интервале 700–745 м получены наиболее высокие показатели – 100% и выше.

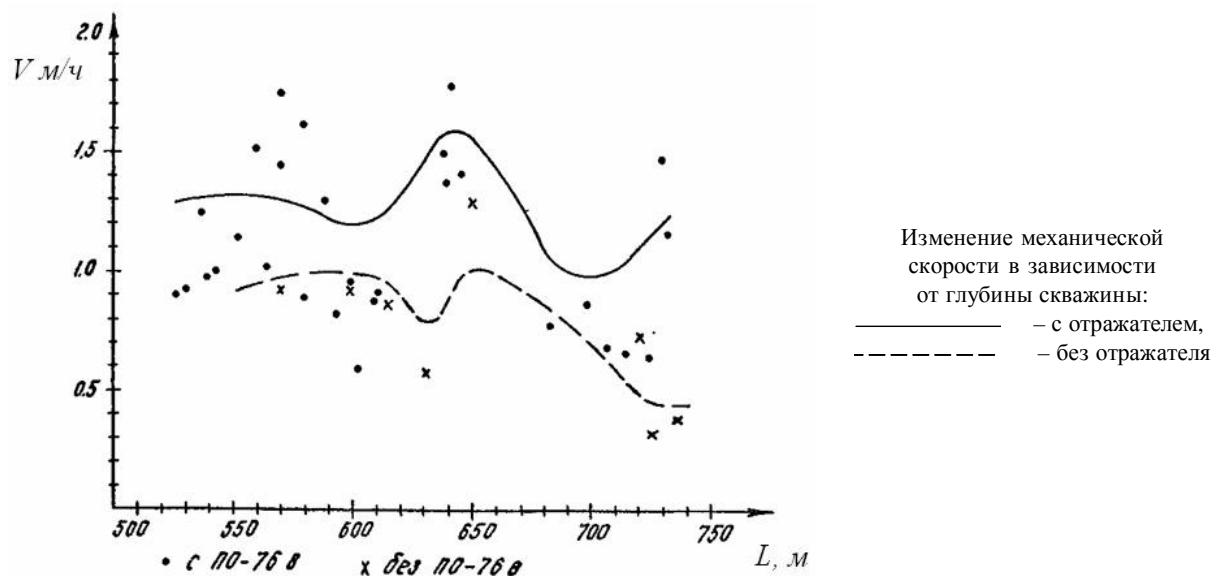
Применение отражателей показало увеличение КПД гидроударной машины при бурении разведочных скважин. Из практики применения жестких отражателей также можно сделать вывод о высокой эффективности наложения ударных импульсов на алмазный породоразрушающий инструмент, что подтверждено в работе А. Т. Киселева [1]. Действительно, при увеличении глубины скважины эффективность работы гидроударника снижается, и тем более, что крепкие породы залегают на достаточно глубоких горизонтах. Эти два фактора, являющимися одними из основных определяющих производительность бурения, становятся причиной резкого снижения механической скорости.

В настоящей работе по применению отражателей в компоновке с высокочастотными гидроударниками показана возможность интенсификации процесса вращательно-ударного бурения, к тому же бурение с отражателем не требует дополнительных затрат мощности.

В процессе бурения скважины соблюдались стабильные, наиболее оптимальные в данных условиях, параметры режима бурения:

Осевая нагрузка, кН	15,0–16,0
Частота вращения снаряда, с ⁻¹	3,0–4,5
Расход очистного агента, дм ³ /мин	80–100

Стабильность параметров режима бурения позволяет с достаточной объективностью провести анализ эффективности применения погружных жестких отражателей. Результаты проведенных работ, влияние отражателя ПО-76 на механическую скорость показаны графически на рис. Анализируя график, можно видеть, что кривые изменения механической скорости бурения с отражателем и без него аналогичны друг другу. Это объясняется тем, что процесс бурения проводился при одинаковых режимах и практически по идентичным породам, что видно из предшествующей таблицы. Но по рис. мы также видим существенное различие в значениях механической скорости бурения, причем с увеличением глубины бурения погружной отражатель дает увеличение энергетических параметров гидроударных машин. Общее снижение механической скорости бурения наблюдается в обоих случаях, но происходит это с различной интенсивностью. Кривая бурения с отражателем имеет широкий разброс по значениям механической скорости, но данные говорят о малой интенсивности ее снижения. При переходе крепких пород на более слабые в интервале за 730 м механическая скорость бурения с отражателем резко возрастает, это увеличение свидетельствует об имеющемся запасе мощности. Иное наблюдается при анализе кривой механической скорости бурения без отражателя, которая



более стабильна, но имеет тяготение к интенсивному снижению по значениям механической скорости. В интервале более 730 м механическая скорость достигает своего минимального значения и в дальнейшем работа гидроударника, видимо, не будет влиять на механическую скорость.

Итак, применение отражателей при бурении разведочных скважин дает значительное повышение производительности без дополнительных энергозатрат.

В конструкцию погружного жесткого отражателя в последние годы были внесены некоторые изменения. Они исключили возможность разгерметизации тупика, дали возможность без затруднений контролировать его состояние и при необходимости заменить уплотнительные кольца.

Расчет фактической экономической эффективности бурения с отражателем только на одной скважине составил порядка 1500 тенге/м, что свидетельствует о высокой эффективности использования указанной техники. При этом производительность с применением отражателя

составила в среднем 5,7 м/смену, без отражателя – 2,9 м/смену. Средняя категория пород составляет 11,4. За счет повышения механической скорости и производительности бурения был получен экономический эффект. В расчет не принимались увеличение ресурса на коронку и другие факторы.

Таким образом, при проведении экспериментальных работ были получены положительные результаты, в целом свидетельствующие о необходимости внедрения погружных жестких отражателей в практику бурения геологоразведочных скважин как в ударном, так и в высокочастотном режимах проходки скважин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы полевых работ отряда гидроударного бурения ЦППЭ КазИМСа. 1986. 21 с.
2. Скобочкин Б.Е., Чекаева Т.И. Ударно-частотные характеристики гидроударных машин и эффективность применения отражателей // Техника и технология разведочных работ в Казахстане. Алматы: КазИМС, 1984. С. 128-138.

Поступила 3.04.07г.

М. Н. БАБАШЕВА

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА ПУЗЫРЬКОВ ГАЗА НА ВЫТЕСНЕНИЕ НЕФТИ ВОДОГАЗОВОЙ СМЕСЬЮ

Настоящая статья является продолжением исследований влияния газосодержания водогазовой смеси (ВГС) на вытеснение нефти, где фиксировался размер пузырьков газа и его влияние на вытеснение. Диаметр пузырьков определялся с помощью прозрачных камер экспериментальной установки, микроскопа и фотоаппарата. На полученных фотографиях определялись размеры пузырьков, затем их размеры пересчитывались в натуральную величину и строились графики распределения пузырьков по их размерам. Вид структуры смеси и распределение пузырьков газа по размерам при газосодержании смеси 16,5 % приведены на рис. 1, 2.

Диаметры пузырьков газа для всех газосодержаний смеси составляют от 450 до 1000 мкм, преобладающий размер – от 600 до 900 мкм. На рис. 3 зафиксирована структура газожидкостной смеси (ГЖС) на выходе из модели. В большинстве

случаев на выходе из модели существует крупнодисперсная газожидкостная смесь и ее устойчивой структуры не наблюдается. Увеличение газовых пузырьков в смеси на выходе из модели ($d = 1,2-1,5$ мм) по сравнению с размерами на входе в 4–5 раз обусловлено самим процессом фильтрации ВГС на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ).

ПАВ отмывает нефть с поверхности породы, частично адсорбируясь на этой поверхности, что ухудшает пенообразующие свойства ГЖС и приводит к укрупнению пузырей. Для изменения диаметра пузырьков (его уменьшения) было увеличено давление эксперимента (от 1,0–1,5 до 6,0–6,5 МПа) и изменена компоновка струйного аппарата [диаметр рабочего сопла и камеры смешения от 0,25 (рабочее сопло) и 0,65 (камера смешения) до 0,15 (сопло) и 0,35 (камера смешения)]. С увеличением давления пропорционально