

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.

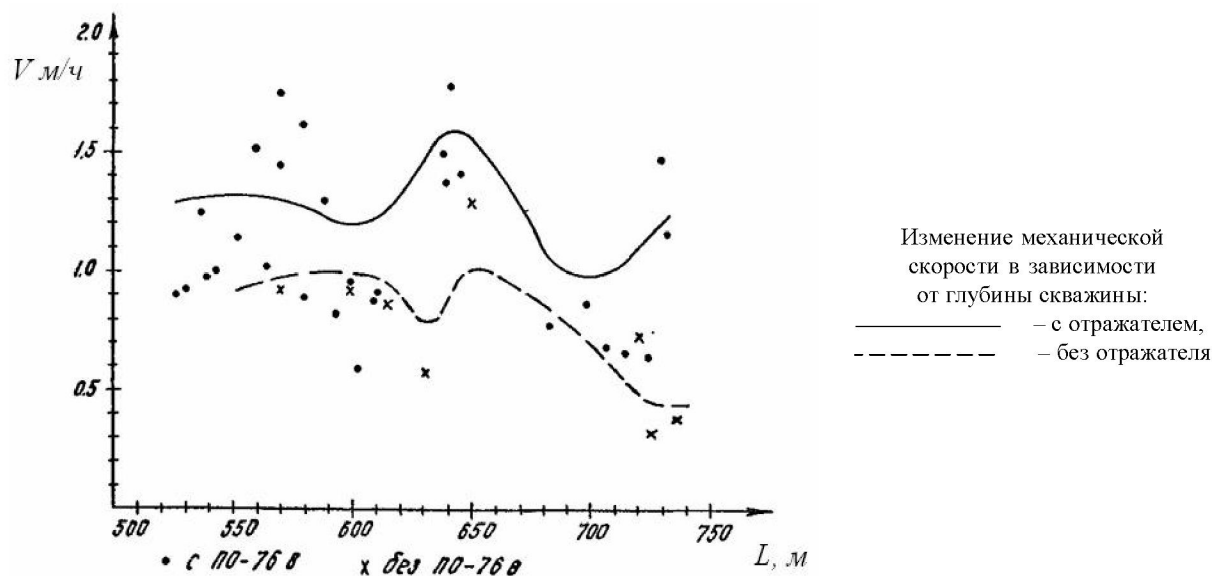
Применение отражателей показало увеличение КПД гидроударной машины при бурении разведочных скважин. Из практики применения жестких отражателей также можно сделать вывод о высокой эффективности наложения ударных импульсов на алмазный породоразрушающий инструмент, что подтверждено в работе А. Т. Киселева [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 ЦТПЭ 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.