

М. О. МУСАБАЕВ, С. К. ТАТИЩЕВ

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ГИДРОУДАРНОМ БУРЕНИИ

Известно, что работа любой гидроударной машины является работой в автоколебательной системе. Первые исследования в этой области провел В. Б. Соколинский. Он отметил, что в системе осуществляется самопроизвольная синхронизация механизма и колеблющегося столба жидкости в бурильной колонне. В 60-е годы В. В. Цай провел математическое описание цикла гидроударника с жестким отражателем в установив-

шемся режиме резонанса. Он исследовал свойства решений, полученных уравнений движения и провел определенный объем лабораторных экспериментов, подтвердивших правильность идеи в целом. Полученные уравнения позволили установить возможные пути увеличения конечной скорости бойка и его кинетической энергии, одним из которых является погружной жесткий отражатель.

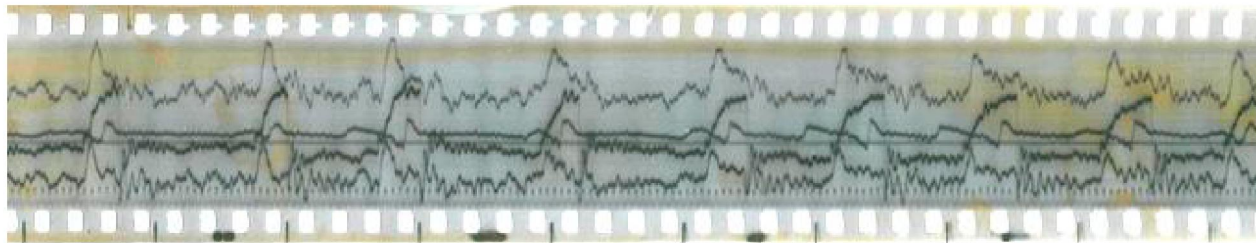


Рис. 1. Оциллограмма рабочего процесса гидроударной машины Г-76 без отражателя

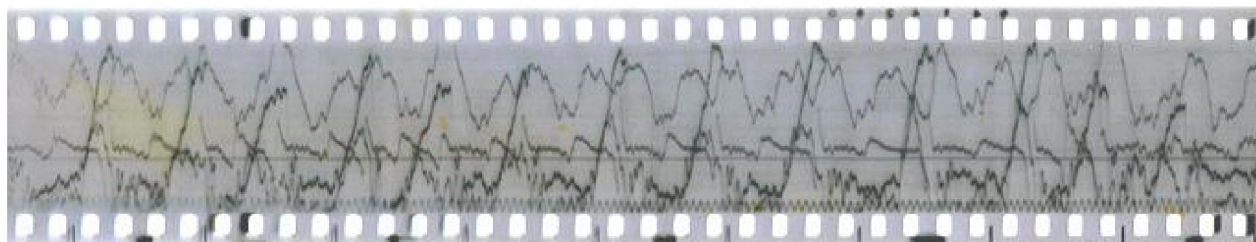


Рис. 2. Оциллограмма рабочего процесса гидроударной машины Г-76 с отражателем

Проведенные теоретические исследования дали возможность решить задачу создания отражателей гидравлических волн, повышающих энергетические характеристики гидроударных машин. Эти исследования послужили базой для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию погружного жесткого отражателя ПО-76,59. С помощью осциллографирования на фотопленку исследованы ударно-частотные характеристики гидроударных машин прямого действия разных типов в компоновке с погружными жесткими отражателями при различных режимах давления и расхода промывочной жидкости непосредственно в скважине глубиной 250 м.

Данные, полученные в процессе экспериментальных исследований, обрабатывались на ЭВМ по составленной программе. Экспериментальные исследования проводились с целью наблюдения за движением и прохождением упругой гидравлической волны в системе «отражатель–гидроударник», а также для анализа характера изменения скорости бойка машины. На рис. 1 и 2 показаны оциллограммы работы гидроударной машины с отражателем и без него.

На пленке рис. 1 приведена оциллограмма рабочего процесса машины Г-76 без отражателя. Для оценки достоверности записи изменения давления установлены два датчика давления, отличающиеся параметрами катушки и величиной магнитного зазора. На пленке рис. 2 приведена оциллограмма рабочего процесса машины с отражателем. Съёмки проведены при одинаковых режимах расхода промывочной жидкости – 140 дм³/мин. Сравнивая характеристики изменения кривых скорости бойка, мы видим, что амплитуда скорости с отражателем повысилась более чем в два раза, именно это произошло и с частотой работы гидроударника. При математической обработке оциллограмм получены данные, характеризующие работу машины с отражателем и без него (см. табл.).

Таким образом, скорость движения бойка и частота гидроударника при ударе повысились более чем в два раза, энергия удара возросла более чем в пять раз и соответственно КПД увеличился более чем в четыре раза. Достоверность полученных результатов подтверждаются корректностью проведенных исследований и большим объемом осциллографических съёмок, которые

Параметры работы гидроударника

Характеристика работы гидроударника	Частота ударов, Гц	Скорость бойка, м/с	Энергия удара бойка, Дж	КПД гидроударника, %
Без отражателя ПО-76	18,2	1,28	9,8	6
С отражателем ПО-76	43,5	2,97	52,9	28

неоднократно показывают ту же и даже более высокую эффективность системы «отражатель–машина» и использование резонансных гидравлических волн при гидроударном бурении с отражателем ПО-76,59.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скобочкин Б.Е., Чекаева Т.Н., Ахметов Е.А. Явление гидравлического удара в тупиковом отражателе // Техника и технология разведочного бурения. Алма-Ата: ОНТИ КазИМСа, 1980. Вып. 5.
2. Мусабаев М.О. Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Алматы, 2004.

Поступила 2.02.07г.