

## **КОЛОНКОВЫЙ СНАРЯД РОТОРНОГО БУРЕНИЯ ГЭКС-172-190/80**

В разведочном колонковом бурении для увеличения выхода керна, особенно из сильнотрещиноватых пород, где часто происходит самозаклинивание, применяются эжекторные снаряды, которые позволяют создавать призабойную циркуляцию через керноприемную трубу. В общем виде эжектор представляет собой устройство, в котором происходит смешение двух потоков жидкости разных давлений с образованием смешанного потока со средним давлением. В эжекторе потенциальная энергия рабочего потока преобразуется в кинетическую, которая частично передается эжектируемому потоку, затрачивая на выравнивание скоростей, смешиваемых потоков и переходит снова в потенциальную энергию в диффузоре. При этом создается разрежение в приемной камере, которую стремится заполнить эжектируемый (обратный) поток жидкости [1–3].

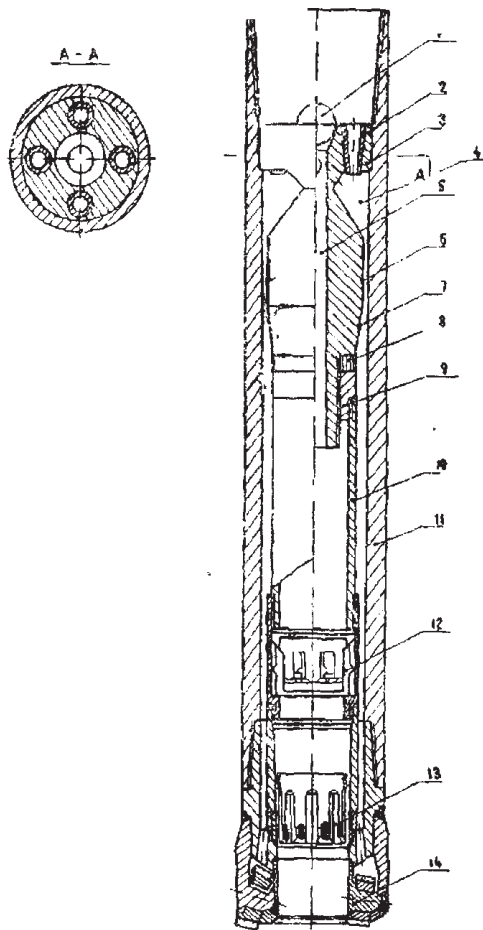
В КазПТИ был разработан эжекторный колонковый снаряд под шифром ГЭКС-172-190/80 для глубокого бурения, который по конструкции полностью отличается от других существующих эжекторных снарядов. Общая схема снаряда представлена на рис. 1.

Снаряд включает в себя четырехнасадочную спецголовку с центральным проходным каналом (5) для промывки керноприемной трубы (10) перед началом бурения, а также щелевого конфузора (6) и диффузора (7). Насадки (2) съемные, что облегчает замену их по мере изнашивания по диаметру. Корпус (11) снаряда изготавливается из толстостенных труб диаметром 172 мм. Снаряд также снабжен специальным шлипсом, который предназначен для извлечения керноприемной трубы из корпуса снаряда после подъема инструмента. Полезная длина снаряда (керноприемной части) 7 м. Наличие четырех насадок в спецголовке снаряда позволяет регулировать перепад давления в приемной камере (4) путем перекрытия их шариками (1). При этом соотношение площадей поперечных сечений конфузора и насадок меняется от 2,25 до 3,0. Снаряд прост по конструкции и легко изготавливается в производственных условиях. Наличие специального шлипса значительно облегчает работу буровой бригады при извлечении керна из керноприемной трубы.

Впервые снаряд ГЭКС применялся для отбора керна на площади Дунга, затем снаряд прошел испытания на Аксу-Кендырали, Южный Аламурун и Еспелисай. Средний вынос керна составил 88%. Испытание снаряда ГЭКС-172-190/80 показало его высокую эффективность, а вынос керна из продуктивных отложений месторождений Мангышлака повысился в два-три раза.

В процессе бурения может изменяться режим работы эжекторного аппарата. При этом возникают дополнительные потери, и зависимость коэффициента эжекции от перепадов давлений будет существенно отличаться от расчетной зависимости.

Коэффициенты эжекции или перепады давлений, развиваемые аппаратом при различных режимах его работы, определяются по уравнению характеристики. На основе уравнения характеристики также можно установить влияние изменения его основных геометрических параметров на работу аппарата.



1 - шарик; 2 - насадки; 3 - специальная головка; 4 - приемная камера; 5 - центральный проходной канал специальной головки; 6 - щелевой конфузор; 7 - диффузор; 8 - стопорное кольцо; 9 - переводник; 10 - керноприемная труба; 11 - корпус снаряда; 12, 13 - рычажковый и цанговый кернорватели; 14-бурильная головка.

Рис.1. Эжекторный колонковый снаряд

Уравнение импульсов, описывающее работу аппарата заданных геометрических размеров, имеет следующий вид [1, 2]:

$$\frac{\Delta P_c}{\Delta P_p} = 2 \frac{f_1}{f_3} \left[ 1 + \frac{1}{2} \frac{f_1}{f_{н2}} \frac{\gamma_n}{\gamma_p} n^2 - \frac{1}{2} \frac{\gamma_c}{\gamma_p} (1+n)^2 \right] \quad (1)$$

По этому уравнению определяется максимальный перепад давлений, создаваемый аппаратом определенных размеров.

Как видно из уравнения (1), для построения характеристики аппарата необходимо знать отношение сечений  $f_3/f_1$  и внешние параметры рабочего и эжектируемого потоков.

При малом значении  $f_3/f_1$  струйные аппараты создают большой относительный перепад давлений  $\Delta P_c/\Delta P_p$  и малый коэффициент эжекции. С увеличением отношения  $f_3/f_1$  снижается относительный перепад давлений и растет коэффициент эжекции.

При заданном значении коэффициента эжекции оптимальное значение  $f_3/f_1$  соответствует максимальному значению относительного перепада давлений  $\Delta P_c/\Delta P_p$ . Оптимальное значение отношения определяется по формуле, приведенной в работе Е.Я.Соколова, Н.М.Зингера [1, 2]:

$$\left( \frac{f_3}{f_1} \right)_{\text{опт}} = 2 \left[ \left( 1 + \frac{1}{2} \right) (1+n)^2 \frac{\gamma_c}{\gamma_p} - \frac{f_3}{f_{н2}} \left( 1 - \frac{1}{2} \right) n^2 \frac{\gamma_n}{\gamma_p} \right] \quad (2)$$

Если требуется подобрать отношение сечений при известной величине  $P_c$ , то уравнение (2) может быть приведено к виду:

$$\left( \frac{f_3}{f_1} \right)_{\text{опт}} = \frac{\Delta P_p}{\Delta P_c} \quad (3)$$

По уравнению характеристик (1) строится график зависимости коэффициента эжекции от измерений перепадов давлений в аппарате определенных размеров при переменном режиме его работы.

В качестве породоразрушающего инструмента применяются серийные шарошечные бурголовки типа 6В-К190/80 или 21В-К190/80 с учетом их назначения. На месторождении Жанатан колонковый снаряд применялся трехшарошечными бурильными головками типа 6В-К190/80 с клиновидными твердосплавными зубцами.

Колонковый снаряд ГЭКС-172-190/80 может найти широкое применение на нефтяных и газовых месторождениях Казахстана для отбора керна роторным способом в породах любой крепости и степени неустойчивости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов Е.А., Зингер Н.М. Струйные аппараты. М.: Энергия, 1970
2. Лямаев Б.Ф. Гидроструйные насосы и установки. Л.: Машиностроение, 1988
3. Серeda Н.Г., Соловьев Е.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 1988

#### Резюме

Мақалада орныксыз, жоғары жарықшақты, жоғары өткізгішті және әртүрлі көлбеулікте қабаттасып жатқан жыныстардан тұратын өнімді қабатардан жеткілікті дәрежеде керна алу мәселесі қаралады. Конструкциясы бұрынғы ротор тәсілімен бұрғылап керна алу құрылғыларына мүлдем ұқсамайтын жаңа колонкалы снарядтың құрылысы баяндалады. Сондай-ақ, оның Маңғыстаудағы бірқатар барлау алаңдарында сынау нәтижелері келтірілген.

#### Summary

Рассматриваются вопросы получения представительного керна из продуктивных отложений месторождений нефти и газа, где породы сильнотрещиноватые, слабоустойчивые, высокопроницаемые и с различным углом напластования. Приводится описание колонкового снаряда конструкция, которого полностью отличается от ранее существующих керноотборочных устройств роторного бурения, а также результаты испытания его на ряде разведочных площадей Мангышлака.

*Поступила 08.07.12 г.*