

ЭЖЕКТОРНЫЙ КОЛОНКОВЫЙ СНАРЯД ДЛЯ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

С. С. СУЛАКШИН, В. Г. ХРАМЕНКОВ, В. П. РОЖКОВ

(Представлена научным семинаром кафедры техники разведки)

При разведке некоторых типов месторождений полезных ископаемых острой проблемой является вопрос опробования. К такому типу относятся месторождения, представленные породами и полезными ископаемыми, легко размываемыми потоком промывочной жидкости; месторождения, сложенные сильно нарушенными и трещиноватыми породами; месторождения с селективно истирающимися прожилками полезных компонентов. Для получения необходимого количества керна в этих условиях прибегают к использованию двойных колонковых снарядов и к обратной промывке. Применение двойных колонковых снарядов для бурения по всему разрезу скважины снижает темпы проходки, так как такие снаряды предназначены для прорезки только единичных пластов полезного ископаемого. Применение обратной промывки позволяет использовать простые колонковые снаряды с обычными рабочими наконечниками, тем самым не снижать темпы бурения и положительно решать вопрос опробования.

Для создания обратной промывки, кроме известного способа нагнетания промывочной жидкости в затрубное пространство с поверхности и обратного вывода ее по бурильным трубам, в практике используются разные методы и средства, обеспечивающие местную циркуляцию: эрлифтные установки, глубинные насосы с пневмоприводом, безнасосное бурение (с расходкой снаряда или с пульсирующей подачей сжатого воздуха в бурильные трубы) и, наконец, эжекторные снаряды. Наиболее простым по своей организации и тем не менее весьма эффективным является применение эжекторных снарядов.

В последнее время для создания обратной циркуляции в призабойной зоне применяются специальные снаряды с пакером, в которых вывод промывочной жидкости из центрального канала в затрубное пространство производится ниже пакера, поток омывает забой и по внутренним каналам снаряда снова выводится в затрубное пространство, но уже выше пакера. Применение пакера позволяет получить более стабильную обратную циркуляцию промывочной жидкости, что является во многих случаях недостатком эжекторных снарядов, особенно в конце рейса. Но снаряды с пакером более сложны в эксплуатации и пока не получили широкого распространения.

Анализируя работу эжекторных снарядов и учитывая условия разведки полезных ископаемых, можно определить основные требования, которым должны удовлетворять новые конструкции эжекторных снарядов:

- 1) минимальный перепад давления в снаряде;

- 2) стабильная обратная циркуляция промывочной жидкости;
- 3) достаточная проходка за рейс при равномерной и высокой скорости бурения;
- 4) возможность сбора шлама пород и полезного ископаемого;
- 5) максимальная очистка призабойной циркулирующей промывочной жидкости;
- 6) простота изготовления, настройки и эксплуатации;
- 7) надежность в эксплуатации;
- 8) возможность применения обычных коронок;
- 9) возможность контроля обратной циркуляции в процессе бурения;
- 10) возможность перехода с обратной циркуляции на прямую при необходимости провести эффективную чистку скважины;
- 11) возможность засыпки заклиночного материала с поверхности;
- 12) невысокая стоимость снаряда.

На рис. 1 представлены схемы эжекторных снарядов: простого, с двойной последовательной и с двойной параллельной эжекцией. Принцип создания обратной местной циркуляции промывочной жидкости при применении эжекторных снарядов заключается в следующем. Нагнетаемая с поверхности промывочная жидкость, выходя с большой скоростью из насадки 1 (рис. 1, а), образует поджатую струю с депрессией в месте поджатия. Из приемной камеры «а» жидкость за счет депрессии поступает вместе со струей потока в диффузор 2 и камеру смешения 3. Вследствие неразрывности потока в приемную камеру жидкость поступает из затрубной зоны по внутренним каналам «б» и «в», создавая обратную циркуляцию. В затрубном пространстве жидкость, выходя из канала «а», разделяется на поток, идущий к забю и идущий на поверхность.

Коэффициент эжекции (отношение интенсивности обратного потока к расходу струи) определяется геометрией и размерами эжектора, расходом струи и гидравлическими сопротивлениями каналов для обратного потока.

При расходах промывочной жидкости в пределах 120—180 л/мин. уже практически найдены пределы изменения геометрических размеров элементов насоса (эжектора) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. При конструировании новых эжекторных снарядов принятые размеры элементов насоса уточняются путем лабораторных доводочных испытаний.

Существенным недостатком применения эжекторных снарядов является резкое снижение эжектируемого потока при возрастании гидравлических потерь в обратных каналах, что может происходить по причине подклинок керна, зашламования призабойной зоны и что, в свою очередь, ведет к усугублению вызвавших гидравлические потери причин и в конечном итоге прекращению обратного потока, что логически приводит к прижогу коронки.

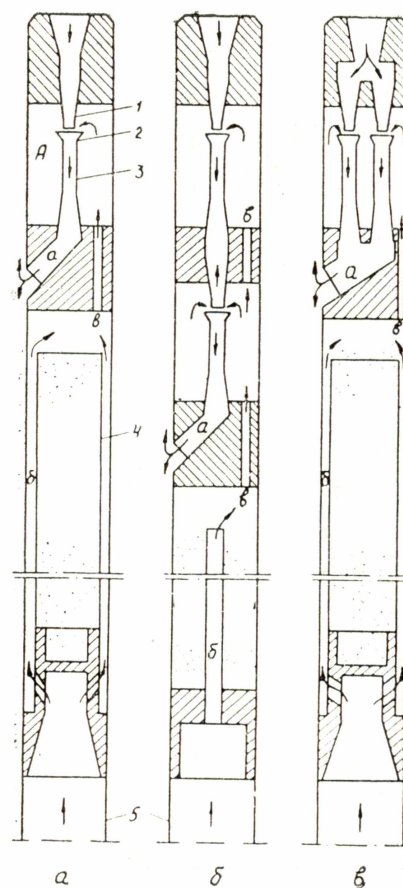


Рис. 1. Схемы эжекторных колонковых снарядов. 1 — насадка; 2 — диффузор; 3 — смешительная камера; 4 — шламовая труба; 5 — колонковая труба.

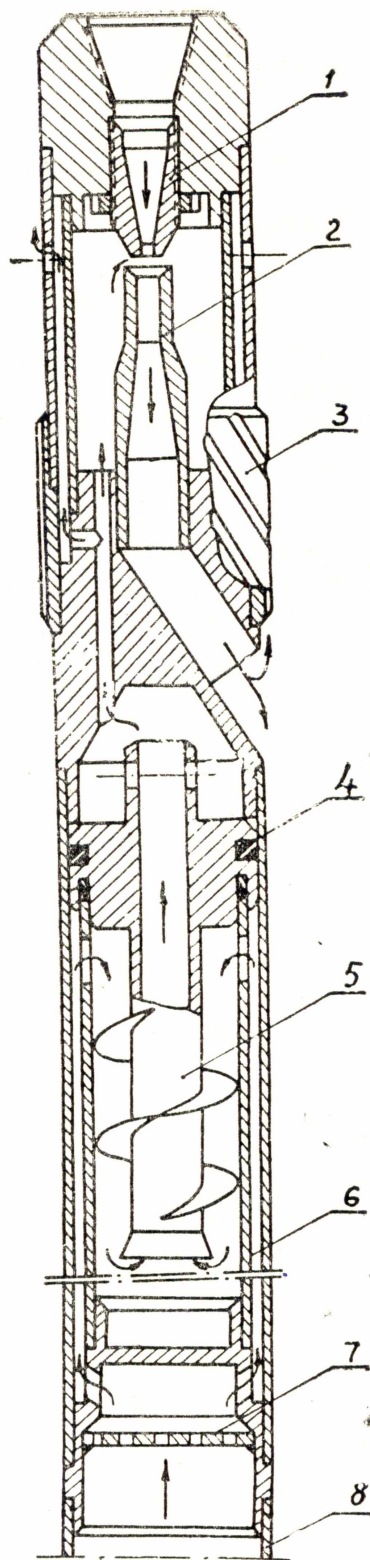


Рис. 2. Эжекторный колонковый снаряд. 1 — насадка; 2 — смеситель; 3 — винтовой пакер; 4 — сальник; 5 — шнековый гидроциклонный шламоуловитель; 6 — шламовая труба; 7 — решетка; 8 — колонковая труба

В связи с этим всеми конструкторами при создании эжекторных снарядов уделяется большое внимание максимальному сечению обратных каналов и созданию дополнительного подпора путем, например, постановки пакера и дополнительных каналов для вывода жидкости выше пакера.

В связи с этим представляется интересным для интенсификации эжектируемого потока применение последовательной (рис. 1, б) и параллельной (рис. 1, в) эжекции.

Применение местной обратной промывки позволяет применять внутренние шламовые трубы и собирать дополнительно материал для опробования. Данный момент является особенно важным при поглощениях промывочной жидкости, когда невозможно собрать шлам на поверхности. Применение шламовых труб нужно считать даже обязательным при интервальном опробовании пластов или толщи полезного ископаемого, когда наблюдается сильное истирание и вымывание полезного компонента (например, молибденита) и полное искажение результатов опробования при улавливании частиц полезного компонента на поверхности без применения дополнительных средств и проведения работ (чистка отстойной системы, обсадка скважины, ликвидация поглощений, промывка скважины до и после рейсовой углубки, применение специальных отстойников, сепараторов и т. п.).

На рис. 1 показаны два типа внутренних шламовых труб. Применение того или иного типа шламовых труб можно рекомендовать, исходя из условия максимума объема для осаждения шлама при соответствующих диаметрах и стандарте труб.

На рис. 2 представлен эжекторный снаряд, удовлетворяющий большинству выработанных требований. Основным его достоинством является: применение винтового пакера 3, создающего дополнительно сопротивления потоку, выходящему из отверстия «а» и отбрасывающего его к забою, за счет чего облегчается обратная промывка; применение гидроциклонного шнекового шламоуловителя 5, способствующего резкому повышению количества собранного шлама от крупных до мелких фракций.

Такой эжекторный снаряд одинарного типа может применяться при алмазном, твердосплавном и дробовом бурении с промывкой и продувкой, вписывается в минимальный диаметр 57 мм. При алмазном бу-

рении роль пакера может выполнять расширитель. Достоинством снаряда является простота конструкции и легкость извлечения собранного

шлама; стабильность эжектируемого потока и достаточная длина рейса при максимальном сборе выбуренной мелочи пород и полезного ископаемого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батутин Ю. А., Давыдов А. С. Бурение скважин с применением эрлифтовых снарядов. «Разведка и охрана недр», № 3, 1967.
 2. Бурение скважин, добыча и транспорт нефти и газа. Труды Тюменского индустриального института, вып. 2. Тюмень, 1968.
 3. Гребенюк А. А., Моисеев Г. Г. Результаты испытания двойного водоструйного колонкового снаряда для дробового бурения ВКС-1М. «Разведка и охрана недр», № 2, 1966.
 4. Гребенюк А. А., Моисеев Г. Г. Еще раз о работе эжекторных колонковых снарядов. «Разведка и охрана недр», № 5, 1968.
 5. Зайонц О. Л. Работа эжекторных колонковых снарядов. «Разведка и охрана недр», № 9, 1967.
 6. Соколов Е. Я., Зингер Н. М. Струйные аппараты. Госэнергоиздат, 1960.
 7. Суманеев Н. Н., Плеханов М. И. Эжекторные снаряды для алмазного бурения. «Разведка и охрана недр», № 6, 1967.
 8. Фридман Б. Э. Гидроэлеваторы. Машгиз, М., 1960.
-