

4. А.с. 1002498 СССР, МПК Е 21 В 7/18. Шароструйный снаряд/ Майлибаев М. М., № 3278854; Заявлено 24.04.81; Опубл. 07.03.83; Бюл. № 9. - 2 с.
5. А.с. 1120733 СССР, МПК Е 21 В 7/18. Устройство для шароструйного бурения скважин / Дугарцыренов А. В., Ларин О. Р., Потехин Е. А. и др. № 3597561; Заявлено 31.05.83; Опубл. 15.08.86; Бюл. № 30. - 3 с.

УДК 622.24

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ШЛАМА БУРЯЩИХСЯ СКВАЖИН

Герасименко Н.В., группа РТ-07

ГВУЗ «Национальный горный университет» (Днепропетровск)

Научный руководитель - ассистент Игнатов А.А.

При любом способе бурения большой интерес для теории и практики разрушения горных пород представляет вопрос о гранулометрическом составе шлама. В значительной мере последний является показателем скорости бурения и величины затрат энергии на 1 м проходки. По гранулометрическому составу продуктов разрушения можно судить о совершенстве конструкций породоразрушающих инструментов и рациональности режимов его работы. Без учета гранулометрического состава буровых шламов практически невозможна разработка эффективных (в отношении скорости и энергоемкости) способов очистки скважин, а также точных и удобных в практическом отношении методов их расчета. Кроме того, гранулометрический состав продуктов разрушения, выходящих из устья скважины, определяет эффективность работы шламоотделяющих средств, а возможность его оценки имеет большое значение при решении задачи очистки воздуха в подземных выработках. По общим вопросам гранулометрии имеется достаточно обширная литература, например [1]. Применительно к бурению скважин гранулометрией продуктов разрушения занимались вскользь, и в литературных источниках содержатся об этом только отрывочные сведения.

В работах [2,3] показано, что при вращательном бурении наибольшая вероятность встречи частиц с размером от 1 до 15 мкм, а при ударно-вращательном - от 5 до 40 мкм, в зависимости от типа коронки. Выполненные экспериментальные исследования позволили проанализировать влияние ряда факторов на дисперсионный состав бурового шлама.

Исследование влияния зернистости алмазов на гранулометрический состав продуктов разрушения производилось при вращательном и ударно-вращательном способах бурения коронками, армированными естественными и искусственными алмазами. Сравнивая параметры шлама, полученного при бурении естественными и искусственными алмазами, легко заметить, что при бурении искусственными алмазами вероятные размеры частиц шлама в 2...5 раз больше, чем при бурении коронками, армированными естественными алмазами. Диапазон же варьирования размеров частиц бурового шлама увеличился

незначительно. При бурении вращательным способом размер частиц доходил до 2 мм, а при ударно-вращательном - до 3 мм. В том и другом случае бурение велось с гидроударником ГВ - 5 и почти на одних и тех же режимах.

Различие в размерах бурового шлама в первую очередь можно объяснить конструкцией коронок и величиной алмазных зерен.

Влияние интенсивности промывки на размеры частиц бурового шлама изучалось при бурении полимиктового и степановского песчаников вращательным способом. Обе породы бурились при постоянных режимах, варьировалась только интенсивность промывки забоя. Песчаники довольно сильно отличались друг от друга по свойствам. Твердость полимиктового песчаника в 1,5 раза была выше, чем у степановского. В то же время коэффициент пластичности у степановского песчаника в 2 раза выше, чем у полимиктового. Абразивность и динамическая прочность у обоих песчаников была примерно одинакова.

Несмотря на ощутимые различия в механических свойствах песчаников и значительные варьирования интенсивности промывки забоя, результат дисперсионного разделения бурового шлама в качественном отношении оказался одним и тем же. Различие носит лишь качественный характер. При бурении с более интенсивной промывкой выход мелких фракций уменьшился, а крупных - увеличился. Расхождение особенно значительно для крупных фракций и менее значительно - для мелких. Это указывает на вторичное измельчение продуктов разрушения при слабой промывке.

Влияние частоты вращения на дисперсионный состав продуктов разрушения можно проследить на диорите, кремнисто-полевошпатовом роговике, степановском песчанике и сульфидизированном мраморе. Из экспериментальных данных следует, что с увеличением частоты вращения (при постоянной интенсивности промывки забоя) выход мелких фракций возрастает, а крупных - уменьшается. Однако эта тенденция не очень значительная.

Влияние усилия подачи породоразрушающего инструмента на дисперсионный состав продуктов разрушения прослеживается на граувакковом песчанике, кремнисто-полевошпатовом роговике, степановском песчанике и сульфидизированном мраморе, - т. е. на породах самого различного вещественного состава и строения. По экспериментальным данным следует, что увеличение усилия подачи приводит к сокращению мелких и увеличению крупных фракций. Причем усилие подачи на размеры шламовых частиц оказывает большее влияние, чем частота вращения. Эта тенденция четче выражена при бурении твердых пород и слабее - более слабых.

Таким образом, увеличение частоты вращения породоразрушающего инструмента при незначительном увеличении усилия подачи не только положительно сказывается на механической скорости бурения, но и приводит к увеличению физического к. п. д. процесса разрушения горных пород.

Исследованиями, проведенными в Иркутском политехническом институте [4], установлен следующий гранулометрический состав шлама при бурении твердосплавными коронками (табл. 1).

Таблица 1 - Гранулометрический состав шлама по ИПИ

Размер частиц, мм	до 0,05	0,05 - 0,063	0,063 - 0,1	0,1 - 0,16	0,16 - 0,2	0,2 - 0,315	больше 0,315
Содержание, %	29,71	27,06	12,21	7,78	5,06	5,67	12,51

Бурение осуществлялось на специальном лабораторном стенде, станком с гидравлической подачей. В качестве породоразрушающего инструмента использовалась твердосплавная коронка диаметром 46 мм. Бурение производилось при следующих режимных параметрах: частота вращения - 250 мин⁻¹, осевая нагрузка 300 даН на коронку, количество промывочной жидкости - 20 л/мин. В работе [5] представлены данные по гранулометрическому составу шлама полученные непосредственно на бурящихся скважинах при различных сочетаниях параметров режима бурения.

Наиболее обширные данные имеются о гранулометрическом составе продуктов разрушения при шарошечном бурении. Установлено [6,7], что при разбурировании горных пород разные венцы шарошек долота образуют различный по крупности шлам. В случае применения зубчатых долот наиболее крупные частицы шлама формируются под ведущими венцами, образующими рейку.

Библиографический список

1. Андреев С.Е., Зверев В.В., Петров В. А. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. - М.: Недра, 1966.-240 с.
2. Рожков В.П., Куприенко В.И. Влияние технических и технологических факторов на величину шламовых частиц и их распределение по размерам при алмазном бурении геологоразведочных скважин // Межвузовский тематический сборник "Совершенствование техники и технологии бурения скважин на твердые полезные ископаемые". Выпуск 12. - Свердловск, 1989. - С. 29-38.
3. Рожков В.П., Сулакшин С.С., Храмников Р.Г., Марьин М.Д. Исследование гранулометрического состава продуктов разрушения при бурении геологоразведочных скважин // Известия ВУЗов Геология и разведка. - 1972.-№ 4. с. 135-142.
4. Шашилов В.П., Кузнецов В.Н. Оценка гранулометрического состава бурового шлама // Методика и техника разведки. - 1980. вып. 134. с. 72-73
5. Кулиев А.Э., Ахундов У.Х. К вопросу дробления пород на забое при бурении скважин малого диаметра // Азербайджанское нефтяное хозяйство. - 1964.-№ 10. с. 19-20.
6. Лопатин Ю.С., Филатов Б. С. Некоторые основные характеристики бурового шлама // Нефтяное хозяйство. - 1970.-№ 10. с. 14-18.
7. Лопатин Ю.С., Филатов Б.С. Об образовании шлама при бурении шарошечными долотами // Нефтяное хозяйство. - 1968.-№ 7. с. 15-17.