Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. LXXXVI, 1981 г.

УДК 622.233.6

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОФОБНОЙ ЭМУЛЬСИИ ДЛЯ БУРЕНИЯ ПО АРГИЛЛИТАМ РАЗВЕДОЧНИНСКОЙ СВИТЫ НОРИЛЬСКОГО РАЙОНА

А.Н.ХОЛОДОК, В.Я.КЛИМОВ

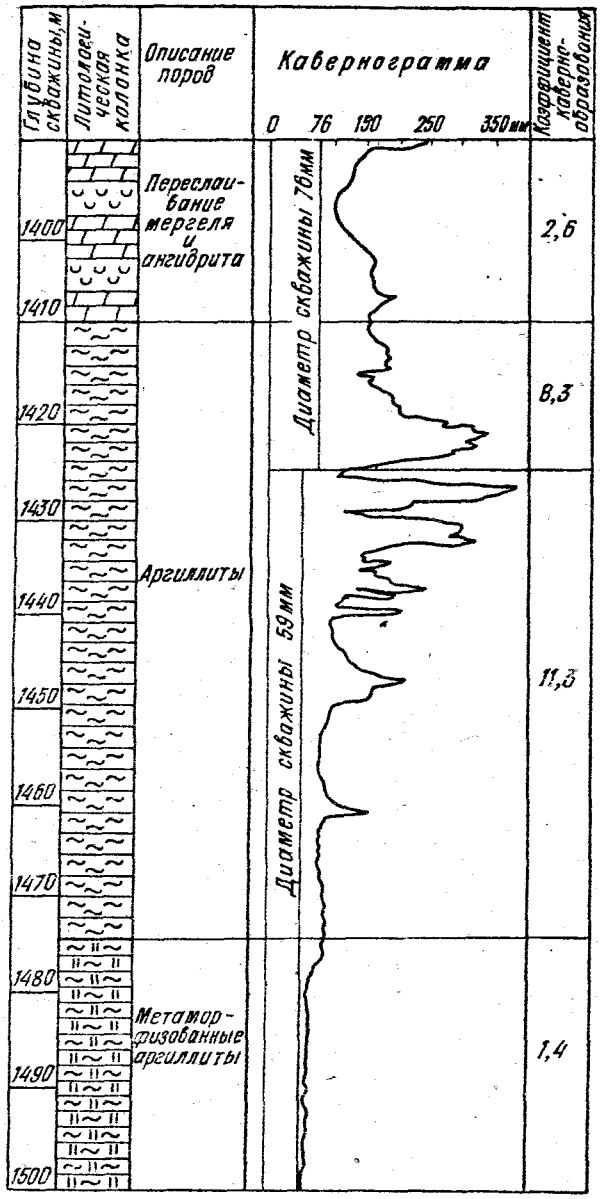
Проходка скважин в аргиллитах разведочнинской свиты, как правило, сопровождается обрушением стенок скважин. Это приводит к большим затратам времени на проработку стволов скважин и перебурку обрушившихся интервалов.

Обрушение аргиллитов в скважинах объясняется их способностью поглощать воду из промывочной жидкости и вследствие этого увеличиваться в объеме, т.е. набухать. Поэтому для бурения по аргиллитам необходимо подбирать такие растворы, которые не вызывали бы их набухания.

В Норильской комплексной геологоразведочной экспедиции скважины в зоне аргиллитов бурились с применением безглинистого полимер-силикатного раствора, а также растворов, содержащих модифицированный крахмал и КМЦ. Параметры таких растворов, приготовленных на технической воде, приведены ниже:

	0,35 % КМЦ-500; 5 % жидкого стекла	2 %-ный модифицированный крахмал; 0,5 % КМЦ-500
Плотность, г/см^3	1,06	1,04
Условная вязкость, с	33	28
Водоотдача, см^3/мин	6,5	4
Толщина глинистой корки, мм	0,5	0,5
Статическое напряжение сдвигу, мг/см^2		
1	0	0
10	0	0
pH	10	7

В процессе работы параметры таких растворов интенсивно ухудшаются за счет попадания частиц выбуренной породы. Растет удельный вес, условная вязкость, водоотдача и статическое напряжение сдвига. Это за-



Кавернограмма скважины № 1165

трудняет работу буровых насосов и требует частой замены растворов и дополнительной обработки промывочной жидкости химреагентами.

На приведенной на рисунке кавернограмме скважины № 1165 видны значительные каверны в интервале неустойчивых аргиллитов при бурении с применением промывочных растворов, используемых в Норильской экспедиции.

При выборе промывочной жидкости для бурения по водочувствительным аргиллитам за критерий качества было принято набухание порошка аргиллита в исследуемых средах. Набухание образцов аргиллитов измерялось на специально разработанном приборе с автоматической записью величины набухания.

Для проведения опыта навеска из 50 г порошка аргиллитов прессовалась в кювете под давлением от 0,036 до 0,5 МПа. Величина набухания $H_н$ выражалась в процентах от начального объема порошка по приращению высоты образца по следующей формуле:

$$H_н = \frac{h_к - h_н}{h_н} 100\ \%\ ,$$

где $h_н$, $h_к$ - высота образца спрессованного порошка в кювете прибора до и после набухания, мм.

Результаты величины набухания порошков аргиллитов, полученных из скважин СТ-4, ПН-I (см.таблицу) свидетельствуют, что во всех случаях ве-

Результаты набухаемости порошков аргиллитов при воздействии различных промывочных сред

Состав раствора, %	Время наблюдения, ч	Изменение образца			Удельная нагрузка на образец, МПа	Испытываемый материал
		Линейное, мм	Вид деформации[x]	Набухание, %		
Дизельное топливо – 15; эмультал – 1; СМАД – 3; вода – 81	96	0,01	+	0,07	0,036	Порошок аргиллита из скв.СТ-4 крупностью 0,16 мм
Дизельное топливо – 20; эмультал – 1; СМАД – 1; вода – 74	96	0,16	+	1,3	0,036	То же
Дизельное топливо – 30; эмультал – 1,5; СМАД – 1,5; $CaCl_2$ – 10; вода – 67	15	0,05	–	0,41	0,5	Порошок аргиллита из скважины ЮН-1
Жидкое стекло – 5; КМЦ – 0,25	48	0,24	+	1,7	0,036	Порошок аргиллита из скважины СТ-4
Крахмал модифицированный – 2,5; глинопорошок Ильского завода – 5	19	Более 0,42	+	3,8	0,5	Порошок аргиллита из скважины ЮН-1
Пресная вода	48	1,28	+	10,4	0,036	То же

[x] + – набухание, – – усадка.

личина набухания при увеличении первоначального давления на навеску порошка возрастала. Это объясняется, по-видимому, уменьшением объема пор, заполненных воздухом. Лабораторные исследования показали, что все растворы дали значительное снижение величины набухания по сравнению с пресной водой, причем инвертная эмульсия, содержащая СМАД-I, снизила набухание порошка аргиллита более чем в 3 раза.

По результатам лабораторных работ для применения в скважинах Норильского района при бурении по аргиллитам разведочной свиты был рекомендован инвертный эмульсионный раствор следующего состава, л: арктическое дизельное топливо – 280, эмультал – I0, техническая вода – 7I0. Реагент СМАД-I не применялся, так как он повышает вязкость промывочной жидкости.

Бурение с инвертной эмульсией по аргиллитам разведочнинской свиты осуществлялось на скважине ЮН-6 с использованием снаряда КССК-76 и алмазных коронок К-I4 и К-I6.

Эмульсия приготавливалась с помощью гидродинамического излучателя вихревого типа. Для поддержания стабильности в процессе бурения эмульсия постоянно перемешивалась тем же излучателем.

Для контроля за качеством эмульсионного раствора во время бурения скважины ежедневно замерялись плотность и условная вязкость выходящего потока и нагнетаемого. При этом отмечалось уменьшение плотности после системы отстойников. Так, если до очистки плотность была равна I,04-I,I2 г/см^3, то после нее – I,03-I,08 г/см^3. Условная вязкость растворов уменьшалась на 0,5-I с. Стабильность раствора проверялась при от-

стое в мерном сосуде с добавлением красителя (метиленовый голубой дает окраску при наличии несвязанной воды). Через сутки замерялась область окрашивания. Косвенно о снижении стабильности эмульсии можно было судить по резкому изменению условной вязкости.

До момента замены глинистого раствора на инвертную эмульсию по неустойчивым аргиллитам было пробурено 111 м за 10,5 суток. Через 7,5 суток после вскрытия интервала аргиллитов отмечалось обрушение аргиллитов со стенок скважины. С глубины скважины 1333 м была произведена полная замена раствора на инвертную эмульсию с условной вязкостью 27 с. По истечении 3,5 суток забой скважины оставался чистым, аргиллит со стенок скважины не осыпался. На глубине 1415 м, спустя 9 дней после начала бурения с инвертной эмульсией, произошло осыпание аргиллитов в скважине, но после проработки скважины, бурение было продолжено и она успешно пройдена до проектной глубины 1560 м.

Таким образом, применение инвертной эмульсии в Норильской экспедиции снижает затраты времени на проработку и перебурку стволов скважин, что экономически оправдывает ее применение.

Выводы

На основании лабораторных работ для бурения интервала неустойчивых аргиллитов предложен инвертный эмульсионный раствор следующего состава, л: арктическое дизельное топливо - 280; эмультал - 10; техническая вода - 710.

Применение инвертного эмульсионного раствора позволило пройти интервал неустойчивых аргиллитов без осложнений и добурить скважину до проектной глубины.