

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт
по креплению скважин и буровым растворам
(ВНИИКРнефть)

ИНСТРУКЦИЯ

по применению материала буферного
порошкообразного БП-100

РД 39-1-468-80

1980

Действие настоящей инструкции распространяется на производственные и проектные организации, связанные с креплением различных по назначению скважин.

В инструкции описаны область и технология применения порошкообразного буферного материала БП-100, выпускаемого Андиганским гидролизным заводом и Краснодарским химкомбинатом.

Инструкция подготовлена кандидатами технических наук Р.Ф.Ухановым, А.К.Куксовым, В.И.Мищенко, с.н.с. Т.В.Шаминой, О.Н.Мироненко – сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института по креплению скважин и буровым растворам.

Ответственный за выпуск О.Н.Мироненко
Редактор О.М.Козырева

Формат 60x84 1/16

1981

Усл.печ.л. 0,4

Ротапринт ВНИИКРнефти, г.Краснодар, ул.Мира, 34

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Инструкция по применению материала РД 39-1-468-80
буферного порошкообразного БП-100 Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной
промышленности № 665 от 10.12.80
срок введения установлен с 28.12.80

Одним из технологических приемов, направленных на повышение качества цементирования скважин, является применение буферных жидкостей. Их роль сводится к предотвращению явлений коагуляции в зоне смешения буровых и тампонажных растворов, повышению степени вытеснения бурового раствора из затрубного пространства скважин и удалению рыхлой части глинистой корки со стенок цементуемого канала.

Разработанный во ВНИИКРнефти буферный порошкообразный материал БП-100 предназначен для приготовления буферной жидкости с регулируемой плотностью от 1,05 до 2,0 г/см³, рекомендуемой к использованию при цементировании обсадных колонн и установке цементных мостов в скважинах с динамическими температурами до 100°C. Она имеет стабильные реологические параметры и водоотдачу по прибору ВМ-6 не более 15 см³/30 мин. Получаемая буферная жидкость служит для разделения всех типов буровых растворов на водной основе различных плотностей и составов с минерализацией до 1% от тампонажных смесей.

Буферный материал БП-100 представляет собой затаренную в полиэтиленовые мешки порошкообразную смесь специального вида лигнина с добавками кальцинированной соды и КМЦ. Масса материала в одном мешке 29,5-30,5 кг; гарантийный срок его хранения 12 месяцев. Срок хранения приготовленной буферной жидкости не ограничен.

1. ЛАБОРАТОРНАЯ ПРОВЕРКА ПРИГОДНОСТИ БУФЕРНОЙ ЖИДКОСТИ

1.1. Для приготовления буферной жидкости растворяют порошок БП-100 в воде при массовом соотношении 1:3. Для перемешивания раствора пригодны любые типы лабораторных мешалок.

Исходная плотность буферной жидкости 1,05-1,06 г/см³; водоотдача по прибору ВМ-6 не более 15 см³/30 мин; вязкость по СПВ-5 после перемешивания раствора в течение 1 часа - $T=20-25$ с; структурная вязкость $\eta \sim 0,01$ Па·с; динамическое напряжение сдвига $\tau \geq 1$ Па.

1.2. После приготовления буферной жидкости с исходными свойствами её утяжеляют до заданной плотности (если это предусматривается при цементировании). Стабильность утяжеленной буферной жидкости определяют седиментационным цилиндром ЦС-2. Разность плотностей верхней и нижней половин столба жидкости после 15 мин покоя не должна превышать 0,1 г/см³.

При утяжелении до плотностей свыше 1,9 г/см³ водосмесевое отношение неутяжеленной буферной жидкости необходимо увеличить согласно таблице.

1.3. Время загустевания тампонажного раствора и его смесей с буферной жидкостью определяют консистометром КЦ-3 или КЦ-5 при соотношении компонентов 9:1. Буферная жидкость не должна сокращать время загустевания тампонажного раствора.

1.4. Растекаемость смесей буферной жидкости с буровым раствором при соотношении компонентов 1:9 и 1:1 определяют с помощью конуса АзНИИ. Она не должна быть ниже растекаемости исходных растворов более чем на 20%.

1.5. Определяют время загустевания и растекаемость растворов и их смесей при температурах, соответствующих максимальной динамической температуре в интервале цементирования.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОГО ОБЪЕМА И ПЛОТНОСТИ БУФЕРНОЙ ЖИДКОСТИ

2.1. Потребный объем W_B буферной жидкости рекомендуется определять по следующим формулам:

если нижняя разделительная пробка не используется

$$W_B = 0,1(W_{\Pi} + W_{\text{ц}}); \quad (1)$$

если нижняя разделительная пробка применяется

$$W_B = 0,1W_{\text{ц}}, \quad (2)$$

где W_{Π} , $W_{\text{ц}}$ - объемы продавочной жидкости и цементного раствора.

2.2. Для предотвращения проявлений величина W_B не должна превышать критического объема $W_{B, \text{кр}}$, равного

$$W_{B, \text{кр}} = \frac{\left(\rho_P L_{\Pi} - \frac{10\alpha' P_{\Pi}}{\cos \alpha}\right) S_{\text{к}}}{\rho_P - \rho_B}, \quad (3)$$

где $\alpha' = 1 + \frac{\alpha - 1}{2}$ при этом

$$\alpha = \frac{\rho_P L_{\Pi}}{10 P_{\Pi}} \quad (\text{но не менее } 1,03);$$

ρ_P, ρ_B - плотности бурового раствора и неутяжеленной буферной жидкости соответственно, г/см³;

α - средний зенитный угол в интервале цементирования, град;

P_{Π} - пластовое давление, кгс/см², на глубине L_{Π} (М), которому соответствует максимальное значение градиента P_{Π}/L_{Π} в открытом стволе скважины;

$S_{\text{к}}$ - номинальная площадь кольцевого зазора в интервале от глубины L_{Π} до башмака преддушей колонны, м²;

W_B - объем буферной жидкости, м³.

Если по расчётам $W_B > W_{B,кр}$, то необходимо буферную жидкость утяжелять до значений

$$\rho'_B > \rho_P - \frac{\left(\rho_P L_P - \frac{10 \alpha' P_P}{\cos \alpha} \right) S_K}{W_B} \quad (4)$$

3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ БУФЕРНОЙ ЖИДКОСТИ

3.1. Неутяжеленную буферную жидкость готовят с помощью цементировочного агрегата ЦА через гидроворонку - смеситель или бачок для затворения с обязательной установкой сетчатой перегородки. При отсутствии ЦА возможно приготовление буферной жидкости в глиномешалке, гидромешалке или осреднительной емкости для приготовления тампонажного раствора.

3.2. Первоначально в мерную емкость ЦА набирают пресную техническую воду в объеме, достаточном для получения требуемого количества буферной жидкости (согласно расчёту по п.4).

3.3. С помощью центробежного (плунжерного) насоса ЦА создает круговую циркуляцию воды по схеме „мерник-центробежный насос-воронка (или бачок для затворения)-насос агрегата-мерник“.

3.4. В циркулирующую по указанной схеме воду вводят порошок БП-100, засыпая его постепенно из мешков в воронку-гидросмеситель или в одну из частей бачка для затворения, размывая в последнем случае порошок струей воды.

3.5. Круговую циркуляцию в процессе приготовления буферной жидкости осуществляют в течение 1-1,5 ч для обеспечения полного распускания порошка БП-100 в воде.

3.6. Неутяжеленная буферная жидкость считается пригодной к использованию после достижения вязкости 20 с по СПВ-5.

3.7. Утяжеляют буферную жидкость баритом или другим гидрофильным утяжелителем. Водосмесовое отношение

в неутяжеленной буферной жидкости принимается с учётом нижеприведенной таблицы. Условная вязкость исходной неутяжеленной буферной жидкости перед вводом утяжелителя должна быть не менее 22 с по СПВ-5.

3.8. Утяжеляют буферную жидкость с помощью смесителя 2 СМН-20, загруженного сухим утяжелителем (расчётной массой) по схеме затворения тампонажного раствора. При этом в качестве жидкости затворения используют предварительно приготовленную неутяжеленную буферную жидкость ($\rho_B = 1,05-1,06 \text{ г/см}^3$).

Рекомендуется устанавливать в смесительное устройство штуцер диаметром 12 мм, а подавать неутяжеленную буферную жидкость в смесительное устройство при давлении 0,6-1 МПа. Контролировать плотность и закачивать утяжеленную буферную жидкость в скважину одновременно с её утяжелением.

3.9. При отсутствии 2 СМН-20 или в случае высокой влажности барита утяжеляют буферную жидкость через гидросмесительную воронку или в глиномешалке, вводя расчётное количество утяжелителя. В целях исключения частичного выпадения утяжелителя в осадок оставлять утяжеленную жидкость в покое не рекомендуется.

3.10. Буферную жидкость следует утяжелять и закачивать в скважину непосредственно перед началом затворения тампонажного раствора.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУФЕРНОЙ ЖИДКОСТИ

4.1. Расход материалов для приготовления 1 м³ буферной жидкости зависит от требуемой её плотности и определяется по таблице.

$\rho_B \text{ г/см}^3$	1,05	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
$m_{\text{об}} \text{ м}^3$	1	1	0,96	0,93	0,9	0,87	0,85	0,81	0,79	0,74	0,7
$m_{\text{в}} \text{ м}^3$	0,78	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,66	0,61	0,59	0,56	0,53
$q_{\text{вп}} \text{ кг}$	260	260	260	240	230	220	220	200	200	185	145
$q_{\text{у}} \text{ кг}$	0	50	200	300	400	560	720	800	1050	1300	1590
BC	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3,5:1	3,5:1

Примечание. ω_B - удельный объем неутяжеленной буферной жидкости, потребной для приготовления 1 м^3 утяжеленной буферной жидкости соответствующей плотности;

ω_B - удельный расход воды для приготовления неутяжеленной буферной жидкости объемом W_B ;

$q_{БП}$ - удельный расход материала БП-100 для приготовления буферной жидкости объемом ω_B ;

q_{γ} - удельный расход барита для получения 1 м^3 буферной жидкости требуемой плотности;

ВС - водосмесевое отношение воды и БП-100 в растворе.

4.2. Пример. Определить необходимые объемы воды и БП-100 для приготовления неутяжеленной ($\rho_{\text{в}}=1,05 \text{ г/см}^3$) буферной жидкости $W_B=3 \text{ м}^3$.

1) согласно таблице найдем необходимый для этого объем воды

$$W_B = \omega_B W_B = 0,78 \cdot 3 = 2,34 \text{ м}^3;$$

2) рассчитаем потребную массу порошка БП-100

$$G_{БП} = q_{БП} W_B = 0,26 \cdot 3 = 0,78 \text{ т} = 780/30 = 26 \text{ мешков.}$$

4.3. Пример. Определить необходимые объемы барита, воды и БП-100 для получения буферной жидкости плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$ в объеме $W_{Б\gamma} = 5 \text{ м}^3$.

4.3.1. Для приготовления исходной неутяжеленной буферной жидкости объемом $W_B = \omega_B W_{Б\gamma} = 0,85 \cdot 5 = 4,25 \text{ м}^3$ необходимо:

1) воды в объеме $W_B = \omega_B W_{Б\gamma} = 0,66 \cdot 5 = 3,3 \text{ м}^3$;

2) материала БП-100 $G_{БП} = q_{БП} W_{Б\gamma} = 0,22 \cdot 5 = 1,1 \text{ т} = 1100/30 = 37 \text{ мешков.}$

4.3.2. Для утяжеления этой буферной жидкости до плотности $1,6 \text{ г/см}^3$ потребуются барита массой

$$G_{\gamma} = q_{\gamma} W_{Б\gamma} = 0,72 \cdot 5 = 3,6 \text{ т.}$$

Директор ВНИИКРнефти

А.И.Булатов

Зав.сектором буферных жидкостей и режимов цементирования

Р.Ф.Уханов