МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт по креплению скважин и буровым растворам

(ВНИИКРнефть)

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ХИМРЕАГЕНТОВ ДЛЯ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ

РД 39-0147009-711-87

Краснодар
1987

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

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

И Н С Т Р У К Ц И Я
ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ХИМРЕАГЕНТОВ ДЛЯ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ

РД 39-0147009-711-87

Краснодар
1987

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УТВЕРЖДАЮ
Зам.Начальника Главного
технического управления
Главный инженер
А.А.Джавадян
"25" декабря 1987 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ХИМРЕАГЕНТОВ ДЛЯ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ

РД 39- 0147009-711-87

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН:

Всесоюзным научно-исследовательским институтом по креплению скважин и буровым растворам (ВНИИКРнефть)

Генеральный директор
НПО "Бурение"- директор ВНИИКРнефть А.И.Булатов

Ответственные исполнители:

Зав.лабораторией тампонажных материалов Г.Н.Лышко

Гл.научный сотрудник Н.А.Мариампольский

С.н.с. Л.И.Рябова

Н.с. А.А.Аракелян

М.н.с. И.Д.Новохатская

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ХИМРЕАГЕНТОВ ДЛЯ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ

РД 39- 0147009-711-87

Вводится впервые

Срок введения установлен с 01.01.88
Срок действия до 01.01.91

В настоящем руководящем документе изложена технология использования термостойких реагентов - фосфоновых комплексонов для замедления загустевания и схватывания тампонажных растворов.

Фосфоновые комплексоны имеют ряд преимуществ перед применяемыми в настоящее время реагентами-аналогами: обладают высокой эффективностью и стабильностью действия в тампонажных растворах различного состава при температурах до 250 °С и малых дозировках (от 0,01 до 0,25 % от массы вяжущего), хорошо растворимы в пресной и минерализованной воде, не пенят, малотоксичны и негорючи. При их применении легко осуществимы в промысловых условиях точные дозировки реагента и контроль его содержания в жидкости затворения. Комплексоны - однокомпонентная добавка, исключающая комбинированные обработки тампонажных растворов сочетанием лигносульфонатов (ССБ, СДБ, КССБ), акриловых полимеров (гипана, М-14) с хромпиком и др.

Применение комплексонов способствует повышению культуры производства и качества цементирования скважин.

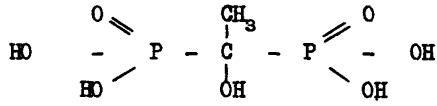
I. ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ

I.I. Термостойкие реагенты-комплексоны предназначены для регулирования времени загустевания и сроков схватывания тампонажных

растворов на основе портландцемента до 100 °С, в смеси с песком до 200 °С, и на основе шлаковых цементов (ШПЦС, УШЦ) при температурах до 250 °С.

I.2. Фосфоновые комплексоны выпускаются в Чебоксарском ПО "Химпром" в виде кристаллических порошков, отгружаются потребителю упакованными в целлофановые мешки в картонных барабанах по 25–30 кг. В виде водных растворов 50%-ной концентрации реагенты выпускаются в Волгоградском ПО "Химпром".

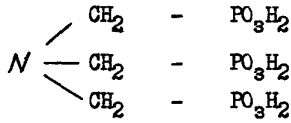
I.3.Из серийно выпускаемых фосфоновых комплексонов широкое применение нашли: ОЭДФ (оксиэтилидендифосфоновая кислота), структурная формула которой следующая:



[I]

Изготавливается по ТУ 6-09-20-72-86 или ТУ 6-09-5283-86.

НТФ (нитрилотриметилфосфоновая кислота), структурная формула ее:



[I]

Изготавливается по ТУ 6-09-52-83-86.

2. ПОДБОР СОСТАВА ТАМПОНАЖНОГО РАСТВОРА И ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ ЗАТВОРЕНИЯ

2.I. Химические реагенты должны отвечать требованиям действующих ГОСТ, ОСТ и ТУ.

2.2. Вода для приготовления тампонажного раствора должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-82. Допускается применение минерализованной (пластовой, морской) воды с содержанием солей не более 30 мг/л.

2.3. Лабораторные работы проводить в соответствии с ГОСТ 26798.0 -85 - 26798.2-85.

2.4. Подбор рецептуры тампонажного раствора осуществлять на основе лабораторного анализа согласно "Инструкции по креплению нефтяных и газовых скважин" с учетом конкретных геолого-технических условий строительства скважин.

2.5. При подборе рецептуры руководствоваться данными табл.I,2. Рабочая дозировка НТФ или ОЭДФ от 0,0I до 0,25 % от массы вяжущего.

2.6. Приготавливать жидкость затворения в тщательно очищенных и промытых емкостях вместимостью, достаточной для цементирования, защищенных от попадания в них атмосферных осадков, и не ранее 24 ч до начала затворения тампонажного материала.

2.7. Реагент расчетной массы предварительно растворить в воде в 5-20 л емкостях для получения 5-I0 % -ного раствора.

2.8. Полученный 5-I0%-ный раствор реагента равномерно ввести в циркулирующую (например, по схеме "мерник-чанок-мерник") или перемешиваемую (например, по схеме "мерник-насос-мерник") воду, предназначенную для приготовления жидкости затворения заданного объема.

2.9. Осуществлять циркуляцию (перемешивание) жидкости не менее 20 мин.

2.I0. Допускается ввод реагента непосредственно в воду затворения без предварительного его растворения в малом объеме воды. Это может быть осуществлено, например, путем создания циркуляции воды через чанок и равномерной подачи в него реагента.

Таблица I

Характеристика тампонажного раствора, содержащего добавки ОЭДФ и НТФ (по данным ВНИИКРнефти)

Состав тампонажной смеси	Процент добавки от массы вяжущего	В/Т	Параметры раствора		Режим твердения образцов		Сроки схватывания, ч-мин		Предел прочности через 24 ч, МПа	
			Д, см	ρ, г/см^3	Т, °С	Р, МПа	начало	конец	изгиб	сжатие
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	ОЭДФ									
ПЦ	0,020	0,5	2I,0	I,78	50	30	3-00	4-30	3,0	7,I
ПЦ	0,050	0,5	2I,5	I,78	50	30	5-40	6-30	2,7	6,6
ПЦ	-	0,5	20,0	I,78	75	40	I-45	2-I0	5,3	I2,2
ПЦ	0,020	0,5	2I,0	I,79	75	40	2-00	2-40	5,6	I2,0
УЦТ-I	0,050	0,35	2I,5	2,05	75	60	6-00	7-20	3,4	6,0
ПЦ	0,050	0,5	2I,5	I,79	75	40	4-20	5-I0	5,9	II,8
ПЦ	0,075	0,5	2I,5	I,80	75	40	5-40	6-40	6,I	I3,0
ПЦ	0,075	0,5	2I,5	I,78	I00	50	3-30	4-I0	7,8	I5,2
УЦТ-I	0,I00	0,35	22,0	2,05	I00	60	5-40	7-00	6-0	9,5
ПЦ	0,I00	0,5	22,0	I,78	I00	50	5-00	5-40	8,0	I6,3
ШПЦС-I20	0,05	0,43	22,0	I,82	I00	50	5-I5	6-50	2,I	4,0
ШПЦС-I20	0,05	0,43	22,0	I,8I	I20	50	3-30	4-40	3,2	7,I
УШЦI-I20	0,075	0,33	20,0	2,07	I20	80	4-40	5-40	2,9	5,I
ШПЦС-I20	0,075	0,43	22,5	I,82	I20	50	5-I0	6-30	3,5	7,8
ШПЦС-I20	0,075	0,43	22,5	I,82	I40	50	3-40	5-00	4,7	9,2
ШПЦС-I20	0,I00	0,43	22,5	I,83	I40	60	5-50	7-I0	5,I	I0,8

Продолжение табл.I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
ШПЦС-200	-	0,40	2I,5	I,80	I40	60	I-45	2-40	3,2	5,8
ШПЦС-200	0,050	0,40	2I,5	I,80	I60	60	2-30	3-50	4,2	7,5
УШЦ-200	0,I00	0,33	2I,0	2,06	I60	80	3-35	5-00	3,2	5,8
ШПЦС-200	0,I00	0,40	22,0	I,8I	I60	60	4-I0	5-40	4,8	8,6
ШПЦС-200	0,I00	0,40	22,0	I,80	I80	60	2-00	3-30	5,8	I0,2
ШПЦС-200	0,250	0,40	22,5	I,8I	I80	60	4-00	5-35	6,I	II,7
ШПЦС-200	0,I50	0,40	22,0	I,80	200	60	2-30	3-45	6,3	I3,0
ШПЦС-200*	0,I50	0,40	2I,5	I,80	250	60	3-20	5-I0	7,I	I3,8
ШПЦС-200*	0,200	0,40	2I,0	I,80	250	60	4-50	6-I5	7,2	I4,2
	НТФ									
ПЦ	0,020	0,5	2I,0	I,78	50	30	3-00	4-25	2,9	7,0
ПЦ	0,050	0,5	22,0	I,78	50	30	5-45	6-25	2,6	6,5
ПЦ	0,I00	0,5	22,0	I,78	I00	50	5-00	5-35	7,8	I7,0
ШПЦС-I20	0,05	0,43	22,0	I,8I	I20	50	3-25	4-30	3,I	7,0
ШПЦС-200	0,I00	0,40	22,0	I,8I	I60	60	4-I0	5-40	4,8	8,6
ШПЦС-200	0,250	0,40	22,5	I,8I	I80	60	4-00	5-35	6,0	I2,0
УШЦ-200	0,I00	0,33	2I,0	2,06	I60	80	3-30	5-I0	3,I	6,0

*Дополнительно содержат добавку гипана в соотношении ОЭДФ:гипан=I:2.

Таблица 2

Состав и свойства тампонажных растворов, обработанных ОЭДФ (по данным объединения "Нижневолжскнефть")

№ пп.	Состав сухой смеси, г			Дозировки химреагентов, %, от массы вяжущего	В/Ц	Растекаемость, см	Плотность, г/см³	Режим твердения		Время загустевания, ч-мин	Сроки схватывания, ч-мин		Вид раствора после вскрытия консистометра
	ШГТ-0,20-100	ШПЦС-120	барит	ОЭДФ				Т, °С	Р, МПа		начало	конец	
I.	-	600	I80	0,065	0,37	2I,0	2,03	90	80	2-55	4-40	5-40	паста жидкая
2.	-	600	I80	0,I00	0,37	2I,5	2,03	90	80	3-I5	5-20	6-30	паста жидкая
3.	-	600	I80	0,I50	0,37	2I,5	2,03	90	80	4-I5	6-I5	7-50	паста жидкая
4.	-	600	I80	0,200	0,37	2I,5	2,02	90	80	4-35	6-40	8-30	паста жидкая
5.	600	-	I80	-	0,40	24,0	2,06	65	60	I-00	2-I0	3-00	паста рыхлая
6.	600	-	I80	0,050	0,40	25,0	2,05	65	60	3-I0	4-40	6-00	паста рыхлая
7.	600	-	I80	0,060	0,40	25,0	2,06	65	60	4-50	6-25	7-20	паста жидкая
8.	600	-	I80	0,075	0,40	25,0	2,06	65	60	6-I5	8-30	I0-50	жидкий раствор
9.	600	-	I80	0,075	0,40	25,0	2,05	90	80	I-55	2-45	3-00	паста рыхлая
I0.	600	-	I80	0,I50	0,40	25,0	2,06	90	80	3-I5	4-40	6-I0	паста жидкая
II.	600	-	I80	0,200	0,40	25,0	2,06	90	80	5-00	6-I6	7-05	паста жидкая

2.II. Перед началом затворения тампонажного материала провести контроль качества приготовленной жидкости затворения – определить концентрацию растворенного в ней фосфонового комплексона (по нижеописанной методике) и равномерность распределения реагента по всему объему жидкости.

2.I2. При несоответствии фактической концентрации реагента в жидкости затворения заданному значению произвести ее корректировку и повторить анализ по п.2.II.

2.I3. При неравномерном распределении реагента в различных порциях жидкости произвести дополнительное её перемешивание и повторить анализ по п.2.II.

3. МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФОСФОНОВЫХ КОМПЛЕКСОНОВ В ЖИДКОСТИ ЗАТВОРЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОЭДФ)

3.I. Контроль концентрации фосфоновых комплексонов и жидкости затворения осуществлять индикаторным (титровочным) методом.

3.2. Требуемые материалы и оборудование:

индикаторы – фенолфталеин или метилоранж;

титр – 5%-ный раствор щелочи (КОН или NaOH);

бюретка – I шт:;

капельница – I шт.;

стакан лабораторный вместимостью I00 мл – 6 шт.;

весы технические до I кг;

вода затворения – 500 мл;

миллиметровка – 0,5 м.

3.3. В качестве индикаторов применять: фенолфталеин – при использовании неминерализованной воды с ОЭДФ; метилоранж – при использовании минерализованной воды с ОЭДФ и неминерализованной воды с НТФ.

3.4. На воде, предназначенной для приготовления жидкости затворения, приготовить 50 мл растворов комплексонов концентрации 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 %.

3.5. В полученные растворы реагентов ввести 0,I–0,5 мл индикатора.

3.6. Титровать растворы реагента раствором щелочи до изменения окраски. Фиксировать объем пошедшего на титрование раствора щелочи. Опыты повторить 3–4 раза. Их результаты не должны отличаться более чем на 5 %.

3.7. Построить график (индикаторную кривую) зависимости количества щелочи, пошедшей на титрование, от концентрации раствора реагента (см.табл.3 и рисунок)

3.8. С помощью индикаторной кривой по результатам не менее чем трехкратного титрования порций жидкости затворения оценить их концентрацию.

Таблица 3

Количество щелочи (мл), пошедшее на титрование жидкости затворения, содержащей реагент ОЭДФ

Количество щелочи, пошедшей на титрование раствора, мл / Концентрация реагента С, %	0,I	0,2	0,3	0,4	0,5
ОЭДФ в пресной воде	0,80	2,06	2,89	4,I5	4,79
ОЭДФ в минерализованной воде	0,45	0,98	I,69	2,03	2,6I

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

4.I. При производстве работ соблюдать "Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности" (М.: Недра, I975).

4.2. Запрещается принимать пищу в местах хранения и приготовления химических реагентов.

4.3. К работам по приготовлению водных растворов не допускать лиц, имеющих повреждения кожи рук и лица.

4.4. Рабочих, занятых приготовлением растворов реагентов, инструктировать.

4.5. Фосфоновые комплексоны по технологическим свойствам относятся к 3-му классу умеренно опасных веществ (ОЭДФ ТУ 6-09-20-72-86) и к 4-му классу малоопасных соединений (НТФ по ТУ 6-09-52-83-86).

4.6. Компоненты фосфоновых растворов в водных растворах устойчивы, не образуют токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ.

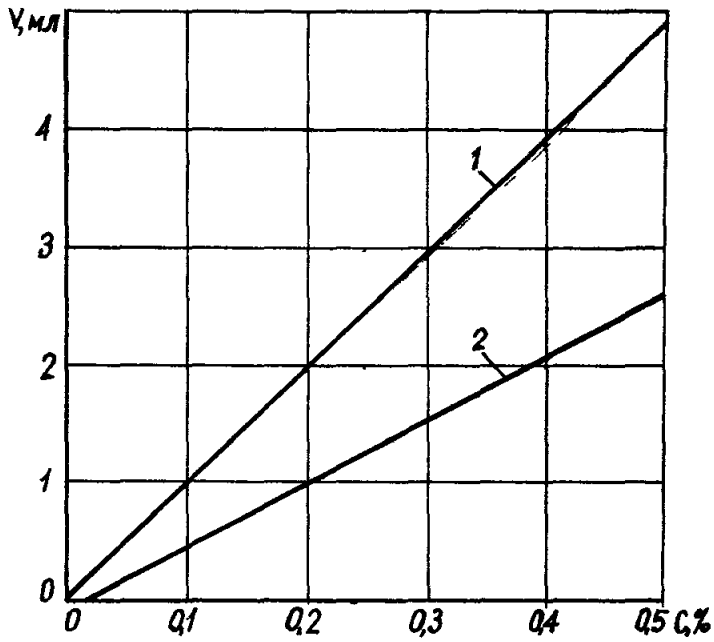
4.7. Растворы и его компоненты не обладают способностью самовоспламеняться и невзрывоопасны.

4.8. Не допускать хранение концентрированных (свыше I %) растворов реагентов в закрытой металлической таре.

4.9. При приготовлении раствора и работе с ним применять средства индивидуальной защиты.

4.IO. При попадании фосфоновых комплексонов на кожу или в глаза промывать их в проточной пресной воде.

Зависимость количества щелочи, пошедшей на титрование растворов, от концентрации реагента (С)



I. ОЭДФ в пресной воде.

2. ОЭДФ в минерализованной воде.

($CaCl_2$ - 1110 мг/л; $MgCl_2$ - 470 мг/л; NaCl - 8940 мг/л).

ЛИТЕРАТУРА

I. Применение комплексонов в нефтедобывающейпромышленности.- М.: НИИТЭХИМ, 1983.-С.42.
2. РД 39-0147009-6.021-86 Методические указания по применению серийно выпускаемых химреагентов для тампонажных растворов.- Краснодар: ВНИИКРнефть, 1986.-С.32

Формат бумаги 60х84 1/16 уч.изд. л. 0,5
Зак. 609 Цена 15 коп. Тираж 300

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

gost.e-ecolog.ru