МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ С УСКОРЕННЫМ ФОРМИРОВАНИЕМ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ (РУФ)

РД 39—3—639—81

gost.e-ecolog.ru

82 г.

Министерство нефтяной промышленности

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
нефтяной промышленности
_____ В.И.Игревский
"15" 12 1981 г.

ИНСТРУКЦИЯ
по применению тампонажных растворов с ускоренным формированием цементного камня (РУФ)
РД 39-3-639-81

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН:

Северо-Кавказским государственным научно-исследовательским и проектным институтом нефтяной промышленности (СевКавНИПИнефть)

Директор института _____ "10" 03 1981 г. А.С.Мамврийский

Ответственные исполнители:

Зав. лабораторией _____ "10" 03 1981 г. В.Ю.Зобс

Старший научный сотрудник _____ "10" 03 1981 г. Б.Ф.Шелудбаев

СОГЛАСОВАНО:

Директор ВНИИКРнефть _____ "23" 03 1981 г. А.И.Булатов

Начальник Технического управления _____ "__" ____ 1981 г. Ю.Н.Байдиков

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Инструкция по применению тампонажных растворов с ускоренным формированием цементного камня (РУФ)

РД 39-3-639-81

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности
от 22 декабря 1981 г. № 699
Срок введения установлен с 01.02.82
Срок действия до

Настоящая инструкция является методическим руководством по технологии применения тампонажных растворов с ускоренным формированием цементного камня (РУФ) при цементировании нефтяных и газовых скважин, получаемых на основе использования комплекса реагентов: синтетической винной кислоты и кальцинированной соды. Инструкция устанавливает порядок определения состава тампонажного раствора, приготовления и контроля жидкости затворения и тампонажного раствора в лабораторных и промысловых условиях.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Тампонажные растворы с ускоренным формированием цементного камня (РУФ) являются модификацией тампонажных растворов, приготовленных из шлаковых цементов типа ШПЦС и УШЦ с добавкой синтетической винной кислоты (СВК), для сокращения времени схватывания которых вводится сода кальцинированная (СК).

Применение этих растворов особенно целесообразно при цементировании скважин, склонных к нефтегазоводопроявлениям

с динамическими температурами от 100 до 160°С, когда необходимое время загустевания раствора должно наступать через 4–6 часов.

Воздействие комплекса реагентов СВК и СК на изменение времени загустевания и схватывания тампонажных растворов при различных температурах приведено в таблице.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕАГЕНТАХ

2.1. Кислота винная синтетическая в соответствии с ТУ 6-09-3939-75 представляет собой белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде, спирте, уксусной кислоте, щелочах и с трудом в эфире. Эмпирическая формула $C_4H_6O_6 \cdot H_2O$. Молекулярная масса 150,09. Температура плавления 203–205°С.

Поставляется СВК упакованной и промаркированной в соответствии с ГОСТ 3885-73. СВК хранится в сухом помещении.

2.2. Сода кальцинированная техническая (СК) в соответствии с ГОСТ 5100-73 представляет собой мелкокристаллический порошок или гранулы белого цвета, хорошо растворима в воде, формула Na_2CO_3.

Молекулярная масса 105,99. Температура плавления 854°С. СК поставляется упакованной в четырехслойные бумажные мешки или без упаковки насыпью в специальных контейнерах, вагонах, сажевозах и цементовозах. СК хранят в крытых складских чистых помещениях, предохраняя продукт от попадания влаги.

2.3. При совместном растворении СВК и СК в воде происходит химическое их взаимодействие с образованием виннокислого натрия. Массовое соотношение этой реакции СК = 0,7061В СВК.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВОВ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ

3.1. Состав тампонажного раствора (РУФ) определяется в две стадии по результатам испытаний методами, предусмотренными ОСТ 39-051-77, с учетом конкретных условий цементирования сква-

Изменение физико-механических свойств тампонажных растворов и цементного камня в зависимости от вида цемента, дозировок СВК и СК, температуры при давлении 70 МПа

Температура испытания, °С	Марка цемента	Дозировка к цементу, %		Отношение дозировок	Время, ч-мин			Разность	Отношение	$\sigma_{изг}$	$\sigma_{сж}$	$\sigma_{зо}$	К
		СВК	СК	СК к СВК	$T_з$	$T_{нс}$	$T_{кс}$	$T_{нс} - T_з$	$T_{нс}$ к $T_з$	МПа	МПа	%	10^{-3} мкм^2
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
I00	ШПЦС-I20	0,I0	-	-	4-30	I3-00	I7-00	8-30	2,89	4,9	9,I	294	I30
		0,I0	0,05	0,50	4-30	7-00	9-30	2-30	I,55	5,3	I0,6	255	II0
		0,I0	0,I0	I,00	4-00	5-40	7-50	I-40	I,42	5,I	I0,8	239	90
I20	ШПЦС-I20	0,20	-	-	4-00	9-30	I3-40	5-30	2,37	3,3	6,4	254	60
		0,20	0,I0	0,50	4-45	7-30	8-30	3-45	I,57	4,7	6,9	252	50
		0,20	0,20	I,00	5-35	7-40	8-30	2-05	I-37	4,9	7,6	25I	30

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2	I3	I4
I40	УЩЦI-I20	0,20	-	-	5-00	I8-00	-	I3-00	3,60	мягкие		2I3	-
		0,20	0,I0	0,50	5-05	II-00	I3-00	5-55	2,I7	4,9	8,I	2I2	30
		0,20	0,I3	0,65	5-I0	I0-30	I2-40	5-20	2,03	4,8	9,0	2I2	20
		0,20	0,20	I,00	5-30	I0-00	I2-00	4-30	I,82	5,2	9,7	205	I0
I60	УЩЦI-I20	0,30	-	-	4-00	7-I0	I0-30	3-I0	I,79	2,3	7,6	232	50
		0,30	0,I5	0,50	4-20	6-00	8-I0	I-40	I,38	2,8	7,6	209	30

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
		0,30	0,30	I,00	5-00	5-30	7-30	0-30	I,I0	5,6	I6,I	I97	I0

Примечания. $T_з$, $T_{нс}$, $T_{кс}$ - соответственно время загустевания, начала и конца схватывания.

$0_{изг.}$, $0_{сж.}$ - соответственно пределы прочности при изгибе и сжатии через 24 ч. твердения.

0_{30} - условная водоотдача за 30 мин на приборе ВМ-6

К - коэффициент газопроницаемости.

жины.

3.2. На первой стадии определяется необходимое количество СВК для получения раствора с нужным временем загустевания.

3.3. На второй стадии определяется оптимальная дозировка СК, которую необходимо ввести в раствор, полученный на первой стадии для сокращения времени схватывания.

При этом берется во внимание то, что оптимальное отношение дозировок СК и СВК находится в пределах от 0,5 до 0,7.

3.4. В воде затворения вначале растворяется СВК, а затем - СК.

3.5. Если при выбранной дозировке СК получается раствор с большим временем загустевания, то необходимо путем пропорционального уменьшения дозировок СВК и СК (сохраняя их количественное соотношение) получить растворы с нужным временем загустевания.

4. УСТАНОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ТИТРОВ

4.1. Содержание СВК и СК в воде затворения уточняется путем установления контрольных титров.

4.2. Приготавливается не менее 200 мл водного раствора СВК, концентрация которого соответствует рецептуре, и делится на две равные части.

4.3. Из первой части раствора берется 50 мл, в которые добавляются 2-3 капли спиртового раствора фенолфталеина и титруются 0,1 N раствором едкого натра. Содержание СВК в порции определяется по формуле:

$$СВК_I = T_I \cdot 0{,}0075045, \qquad (1)$$

где T_I - объем 0,1 N раствора едкого натра, пошедшего на титрование, мл;

0,0075045 - количество безводной СВК, соответствующее 1 мл 0,1 N раствора едкого натра, г.

4.4. Во второй части раствора СВК растворяется СК в количестве, соответствующем рецептуре, и 50 мл раствора СВК и СК подвергается титрованию, как в п.4.3. Количество свободного СВК в растворе определяется по формуле:

$$СВК_2 = T_2 \cdot 0{,}0075045, \qquad (2)$$

где T_2 – объем 0,1 $\mathcal{N}$ раствора едкого натра, пошедшего на титрование раствора СВК и СК, мл.

4.5. Результаты титрования (значения T_I, T_2, $СВК_I$ и $СВК_2$) записываются в рецепте.

5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДЫ ЗАТВОРЕНИЯ В ПРОМЫСЛОВЫХ УСЛОВИЯХ

5.1. Из промыслового водовода отбирают пробы воды 50–100 мл и проверяют на присутствие в ней щелочей реакцией на фенолфталеин, для чего в воду добавляют 2–3 капли спиртового раствора фенолфталеина.

5.2. Вторую порцию воды подвергают анализу на присутствие в ней кислот реакцией на индикатор метиловый оранжевый.

5.3. Вода считается пригодной при отсутствии щелочной и кислотной реакций.

5.4. В мерники цементировочных агрегатов заливают воду 0,3–0,5 м³, тщательно перемешивают насосом агрегата в течение 2–3 минут, затем из каждого мерника отбирают пробу воды и проверяют ее на щелочную и кислотную реакции, как в п.п. 5.1. и 5.2.

5.5. Насос, приемный манифольд и мерники агрегатов промывают до получения нейтральной реакции.

5.6. В соответствии с рецептом определяется общее количество СВК и объем воды, необходимый для затворения цемента. СВК взвешивается и распределяется по цементировочным агрегатам пропорционально количеству воды для каждой половины замерной емкости. После пяти-десятиминутного перемешивания водного раст-

вора СВК производят отбор его пробы в объеме 50 мл и проводят титрование.

5.7. После вторичного пяти-десятиминутного перемешивания вновь отбирают пробы для титрования и если титр не изменился, то перемешивание прекращают.

5.8. При получении титра ниже указанного в рецепте в раствор добавляется СВК, количество которой определяется по формуле:

$$\Delta \text{ СВК} = \text{СВК} \cdot \left(\frac{T_I}{T} - I \right), \qquad (3)$$

где Δ СВК – количество СВК, которое необходимо добавить в раствор, кг;

T – титр раствора, мл

T_I – контрольный титр, мл.

5.9. В случае получения титра выше указанного в рецепте, добавляется вода, количество которой определяется по формуле:

$$\Delta V = V \cdot \left(\frac{T}{T_I} - I \right), \qquad (4)$$

где ΔV – объем добавляемой воды, $м^3$;

V – объем воды в растворе, $м^3$.

5.10. Титр приготовленного раствора СВК не должен отличаться от заданного рецептом более чем на $\pm$ I мл.

5.11. В соответствии с рецептом и объемом приготовленного водного раствора СВК, определяется количество СК для каждого агрегата. СК взвешивается и распределяется по каждой замерной емкости агрегата. После пяти-десятиминутного перемешивания отбираются пробы в объеме 50 мл и проводят титрование.

5.12. Вторично после пяти-десятиминутного перемешивания проводят отбор проб и титрование. Если титр при этом не изменился, то перемешивание прекращают.

5.13. Титрование производится 0,1 *N* раствором едкого

натра в присутствии фенолфталеина. В случае получения титра (T_2') больше контрольного титра (T_2), в раствор необходимо добавить СК, количество которой определяется по формуле:

$$\Delta \text{ СК} = \text{СК}_I \cdot \left(\frac{T_2'}{T_2} - I \right), \qquad (5)$$

где Δ СК – количество СК, добавляемой в раствор, кг;

СК_I – количество СК, растворенной в растворе, кг;

T_2' – титр раствора, мл;

T_2 – контрольный титр, мл.

5.I4. Титры приготовленной воды затворения не должны отличаться от контрольных титров более чем $\pm$ I мл.

6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ

6.I. Приготовление тампонажных растворов при цементировании скважин осуществляется по общепринятой технологии. При этом ведется непрерывный контроль за плотностью приготавливаемого раствора.

6.2. Закачка в скважину раствора с большей плотностью, чем указано в рецептуре, не допускается.

6.3. Для предотвращения значительных колебаний плотности тампонажного раствора целесообразно применять промежуточные осреднительные емкости с перемешивающими устройствами.

7. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ РАБОТ С СВК И СК

7.I. СВК и СК при попадании на влажную кожу и слизистую оболочку может вызвать раздражение. Работы с СВК и СК выполняются в спецодежде, спецобуви, резиновых перчатках и защитных очках.

7.2. Предельно допустимая концентрация пыли СК в пересчете на каустическую соду – 0,5 мг/м^3. Производственные помещения и лаборатории, в которых производится работа с СВК и СК,

должны быть оборудованы приточно-вытяжной механической вентиляцией, обеспечивающей предельно допустимую концентрацию пыли в воздухе рабочей зоны.

7.3. При попадании СВК и СК из водных растворов на кожу необходимо быстро обмыть ее водой.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. НАЗНАЧЕНИЕ I
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕАГЕНТАХ 2
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВОВ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ 2
4. УСТАНОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ТИТРОВ 4
5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДЫ ЗАТВОРЕНИЯ В ПРОМЫСЛОВЫХ УСЛОВИЯХ 5
6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ 7
7. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ РАБОТ С СВК И СК 7

Инструкция по применению тампонажных растворов с ускоренным формированием цементного камня (РУФ). РД 39-3-639-81

Редактор Шевченко Л.В.
Подписано в печать -
Формат 60х90 1/16
Уч.-изд.л. - 0,5
Тираж - 50

Заказ № 308

Множительная база СевКавНИПИнефти, 364913, Грозный, ул.им.Братьев Дубининых, 23

gost.e-ecolog.ru