

Министерство нефтяной промышленности

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ ОТ ОТЛОЖЕНИЯ
СОЛЕЙ**

**Инструкция по применению
РД 39-0147103-319-86**

1986

**Министерство нефтяной промышленности
ВНИСИГнефть**

УТВЕРЖДЕН

первым заместителем министра

В.Д.Филановским

14 января 1986 г.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ
СОЛЕЙ**

Инструкция по применению

РД 39-0147103 319-86

Настоящий документ является руководством по защите высоко-температурного оборудования подготовки нефти от солевых отложений. В нем устанавливаются основные положения технологии дозирования ингибиторов, способы и схемы подачи их в поток нефтяной эмульсии, рассмотрены методы контроля и техника безопасности проведения работ.

Технология разработана в институте ВНИСПНефть заведующим сектором, к.т.н. А.А.Быковым, старшими научными сотрудниками В.А.Пановым, Б.Д.Семеновым с младшим научным сотрудником Л.А.Комлевой.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ ОТ ОТЛОЖЕНИЯ
СОЛЕЙ.**

Инструкция по применению

РД 39-0147103-319-85

Вводится впервые

Срок введения установлен с 1.04.1986 г.

Настоящий руководящий документ предназначен для предприятий Миннефтепрома при внедрении технологии защиты высокотемпературного оборудования подготовки нефти от отложения солей.

Технология основана на применении ингибиторов отложения солей и устанавливает режим дозирования, место подачи ингибиторов, выбор необходимого оборудования для дозирования, методы контроля и технику безопасности работ, связанных с применением указанной технологии.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Технология распространяется на термодинамические и электрообессоливающие установки в связи с осложнениями, вызванными отложениями карбоната или сульфата кальция на внутренних поверхностях аппаратов подготовки нефти (печи, теплообменники, деэмульсаторы), а также в запорной арматуре и трубопроводных коммуникациях.

1.2. Технология совмещается с основными процессами обезвоживания и обессоливания нефти и направлена на достижение высоких технико-экономических показателей процесса подготовки нефти в условиях по п. 1.1 условиях работы оборудования.

1.3. В основу технологии положено использование ингибиторов отложения солей в условиях термодинамических изменений, протекающих в эмульгированных в нефти пластовых водах.

2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ

2.1. Технологический процесс позволяет обеспечить устойчивую работу всех ступеней установки подготовки нефти без повышения показателей назначения. Качество подготавливаемой нефти при этом должно соответствовать требованиям ГОСТ 9965-76.

2.2. Технология обеспечивает уменьшение скорости образования солевых осадков на поверхностях нагрева не менее чем на 80% при расходе ингибитора, не превышающем 50 г/т воды, содержащейся в нефти, в точке подачи ингибитора.

2.3. Технологический процесс осуществляется на стандартном оборудовании промышленной подготовки нефти в соответствии с РД 39-1-159-79 "Унифицированные технологические схемы комплексов сбора, подготовки нефти, газа и воды нефтегазодобывающих районов"

(Куйбышев, Гидроостанефть, 1979.).

2.4. Технология защиты высокотемпературного оборудования предусматривает применение стандартных технологических приемов дозирования реагента-деэмульгатора и ингибитора солевых отложений в водо-нефтяную эмульсию.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И МАТЕРИАЛЫ

3.1. В технологическом процессе используются неинорганические деэмульгаторы и ингибиторы солевых отложений в соответствии с их функциональным назначением.

3.2. Неинорганический деэмульгатор, применяемый в технологическом процессе, может быть любого типа, но предварительно подобранным для обезвоживания конкретной нефти.

3.3. В качестве ингибитора отложения солей может быть использован любой ингибитор (см. Приложение), подобранный в соответствии с требованиями РД 39-1-641-81 "Методика подбора ингибиторов отложения солей для технологических процессов подготовки нефти" (Уфа, ВНИСИПнефть, 1982).

3.4. Для дозирования ингибиторов солевых отложений используется стандартное дозировочное оборудование (БР-2,5; БР-10). При необходимости дозировочные насосы блоков дозирования реагентов могут быть заменены на насосы требуемой производительности в соответствии с таблицей.

3.5. Для использования ингибитора в виде водного раствора применяется насосно-смесительное устройство, в состав которого входит центробежный насос НК 65/36-240 ТУ 26-02-766-77.

3.6. Для приготовления водных растворов ингибиторов используется пресная техническая вода или подтоварная вода с содержанием ионов Ca^{++} не более 50 мг-экв/л.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДОЗИРОВАНИЯ

4.1. Блок дозирования ингибитора отложения солей располагается на площадке существующего реагентного блока установки подготовки нефти либо в непосредственной близости от него. Кроме мэрника и центробежного насоса (ТУ 26-02-445-72), входящих в состав блока дозирования реагентов типа БР, ингибиторное реагентное хозяйство предусматривает насосное смесительное устройство (см. п.3.5.), а также огражденную площадку для хранения бочкотарн с ингибиторами, защищенную от прямых солнечных лучей. Бочки устанавливаются пробками вверх.

4.2. Блок БР и насосное смесительное устройство привязываются в соответствии с требованиями ВНП -3-84 "Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта и подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений" (М., МНП, 1984) согласно рисунку.

4.3. Схемой предусматривается подача ингибитора соевых отложений по одному из вариантов:

в товарной форме,

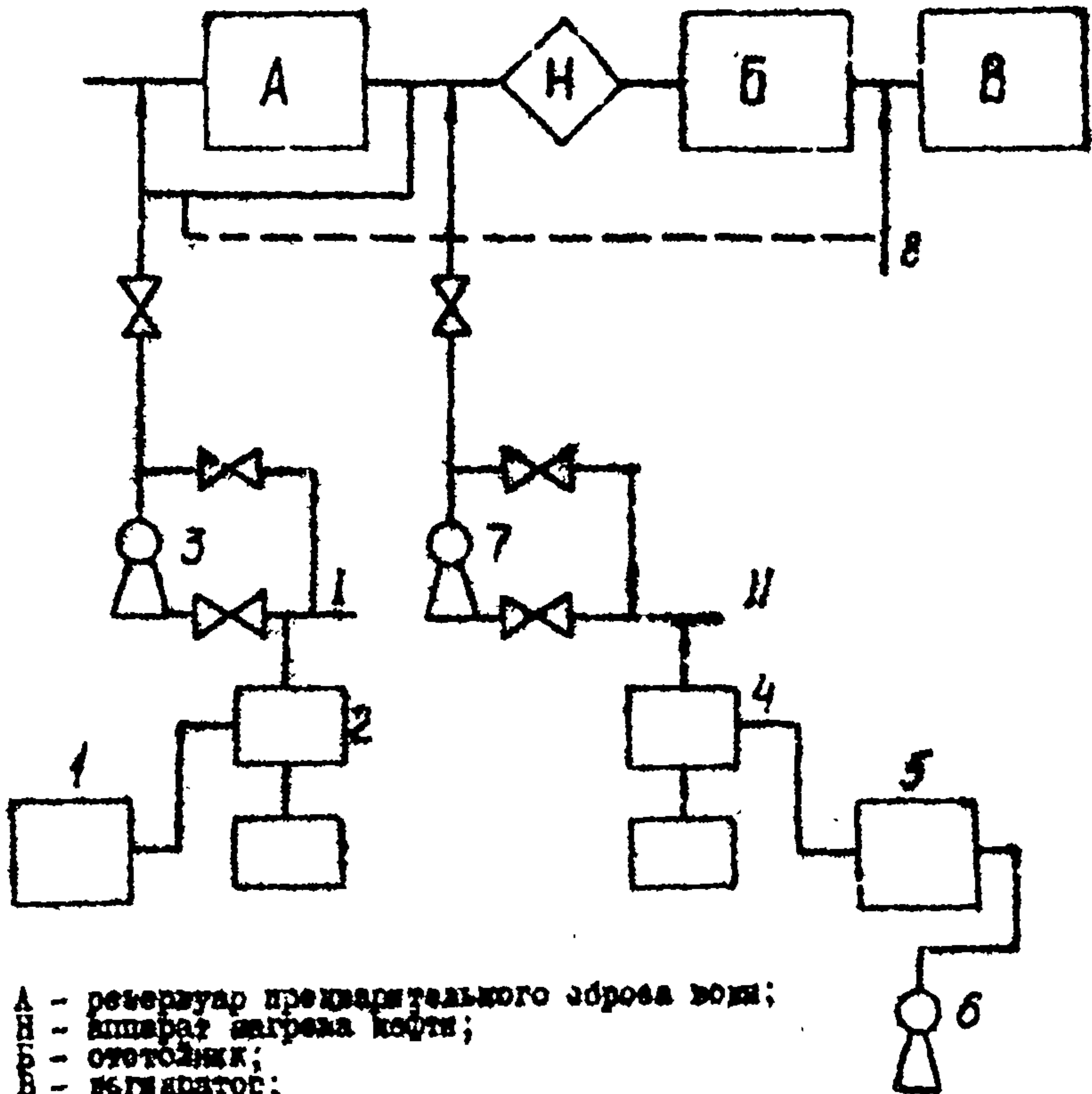
в виде раствора в пресной воде.

4.4. Необходимый вариант дозирования ингибитора выбирается в зависимости от производительности имеющихся дозирующих насосов (см. таблицу). При отсутствии дозирующего насоса малой производительности товарная форма ингибитора разбавляется водой в 3-10 раз с соответствующим увеличением расхода разбавленного раствора ингибитора.

4.5. Для приготовления разбавленных растворов ингибиторов используется поточная схема. Смесительное устройство представляет собой центробежный насос, оборудованный байпасной линией.

4.6. Для подачи ингибиторов отложений солей в товарной форме при малых расходах используются малопроизводительные до-

**Технологическая схема
подачи выжиматоров отложения соли**



- А - резервуар предварительного зброса воды;
 Б - аппарат нагрева нефти;
 В - отстойник;
 Г - дегазатор;
 Д - мерник для деэмульгатора;
 Е - дозирующий насос для дозирования деэмульгатора;
 Ж - насос для подачи разбавленного раствора деэмульгатора;
 З - дозирующий насос для выжиматора;
 И - мерник для выжиматора;
 К - насос для перекачки выжиматора из бочки в мерник;
 Л - насос для подачи разбавленного выжиматора;
 М - пресная промывочная вода.

Рис.

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДОЗИРОВОЧНОГО НАСОСА
ДЛЯ ПОДАЧИ ИНГИБИТОРА ОТЛОЖЕНИЯ СОЛЕЙ**

Производительность УИИ (по вязкости) т/сут	Обводненность нефти в точке подачи ингибитора, %	Суточный расход ингибитора, кг/сут	Производительность дозирующего насоса "л/ч"
1	2	3	4
500-1000	5	1-2	0,06 ± 0,02
	10	2-4	0,12 ± 0,04
	15	3-6	0,18 ± 0,06
	20	4-8	0,22 ± 0,08
1500-2000	5	3-4	0,13 ± 0,02
	10	6-8	0,26 ± 0,03
	15	9-12	0,40 ± 0,06
	20	12-16	0,5 ± 0,1
2500-3000	5	5-6	0,21 ± 0,02
	10	10-12	0,42 ± 0,04
	15	15-24	0,63 ± 0,06
	20	20-32	0,83 ± 0,13
4000-5000	5	8-10	0,34 ± 0,04
	10	16-20	0,68 ± 0,07
	15	24-30	1,00 ± 0,1
	20	32-40	1,35 ± 0,15
6000-7000	5	12-14	0,50 ± 0,05
	10	24-28	0,93 ± 0,07
	15	36-42	1,5 ± 0,15
	20	48-55	2,0 ± 0,2
8000-10000	5	16-20	0,68 ± 0,07
	10	32-40	1,36 ± 0,15
	15	48-60	2,05 ± 0,2
	20	54-80	2,8 ± 0,4

дозировочные насосы типа ИД-ИСК или установки: БР-2,5.

4.7. Основными точками подачи ингибитора являются прием сырья всего насоса перед блоком нагрева предварительно обезвоженной нефти или смеситель для смешения промывочной пресной воды с нефтью перед блоком обессоливания.

4.8. При необходимости ингибитор отложения солей может подаваться дополнительно и в другие точки:

при выпадения солей на ступени обессоливания ингибитор подается в линию промывочной пресной воды.

4.9 При дозировании ингибитора отложения солей по п.п.4.7 и 4.8. водонефтяная эмульсия должна быть предварительно обработана нейтральным деэмульгатором в количестве, достаточном для получения нефти по ГОСТ 9965-76.

4.10. Во избежание образования вязкой гелеобразной массы ингибитор и деэмульгатор должны подаваться отдельно из разных черпков, разными дозировочными насосами. Расстояние между точками подачи ингибитора и деэмульгатора должно быть не менее 20 м. Категорически запрещается смешение ингибитора отложения солей с деэмульгатором в их товарных формах непосредственно в одной емкости. Не рекомендуется также смешивать в одной емкости и разбавленные растворы ингибиторов и деэмульгатора, так как в этом случае уменьшается ингибирующая активность.

5. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ И РАГЕНТОВ К РАБОТЕ

5.1. Заправленное оборудование должно быть очищено от возможных отложений солей. Карбонаты отложения удаляются путем промывки соляной кислотой. Гипсово отложения, а также отложения в аппаратах эксцентричного типа (например, в УДО) удаляются механическим путем.

5.2. Давитровочное оборудование для подачи ингибиторов отложения солей должно быть освобождено от ранее содержащегося в нем реагента-демульгатора путем 2-кратной промывки горячей пресной водой.

5.3. Водонефтяная эмульсия перед подачей в аппараты вытравки освобождается от основной массы воды. Содержание воды в нефти после аппарата предварительного сброса не должно превышать 20%. Глубокое обезвоживание нефти на предварительном сбросе (до содержания воды менее 5%) позволяет в ряде случаев полностью решить проблему борьбы с отложениями солей без применения ингибиторов. Допускается кратковременное (в течение нескольких часов) повышение обводненности нефти в точке ингибитора более 80% без повышения его расхода.

5.4. При поточном способе приготовления рабочих растворов ингибиторов отложения солей и демульгаторов последние закачиваются на зочен в мерники, после чего запускаются насосы узла смешения с подачей выбранного растворителя (воды или товарной нефти), а на прием этих насосов давитровочными насосами подается в необходимых количествах демульгатор или ингибитор отложения солей. Насосами узлов смешения растворы реагентов подаются в нужную точку установки подготовки нефти в соответствии с разделом 6. Регулирование насоса узла смешения производится комбинированием дроссельного перепуска жидкости по байпасу с легким дросселированием в магистральной линии.

6. ТЕХНОЛОГИЯ ДОЗИРОВАНИЯ ИНГИБИТОРА СОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

6.1. Ингибитор подается в поток нефти в количестве 30-50 г на тонну воды, содержащейся в нефти.

6.2. Регулирование подачи ингибитора осуществляется по количеству обрабатываемой нефти, содержанию воды в нефти, удельному расходу и концентрации рабочего раствора ингибитора в соответствии с формулой

$$\Pi = 10^{-5} \cdot q \cdot Q \frac{\rho_{эм} \cdot W}{\rho}, \quad (1)$$

где Π - расход реагента в товарной форме, л/ч,

q - удельный расход реагента, г/т воды,

Q - производительность установки, м³/ч,

W - содержание воды в эмульсии, %,

$\rho_{эм}$ - плотность нефтяной эмульсии, кг/м³,

ρ - плотность реагента в товарной форме, кг/м³.

Г данной формуле концентрация ингибитора в товарной форме принимается за 100 %.

6.3. При необходимости организации подачи ингибитора в две точки (например, на прием сырьевого масла и в линию подачи промывочной пресной воды) распределение расходов ингибитора определяется по формуле:

$$\frac{\Pi_1}{\Pi_2} = \frac{W_1}{W_2},$$

где Π_1 и Π_2 - соответственно расход ингибитора в точках (1) и (2), л/ч,

W_1 и W_2 - содержание воды в эмульсии в точках (1) и (2).

7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

7.1. Систематически (не реже двух раз в месяц) производится определение содержания ингибитора в сточной воде после отстаивающих. Содержание ингибитора определяется по РД 39-1-237-79 и должно находиться в пределах 3-5 мг/л.

7.2. Периодически (1 раз в месяц) определяется химический состав пластовой воды до и после аппаратов нагрева и проводится корректировка удельного расхода ингибитора в сторону его уменьшения для увеличения в зависимости от изменения степени насыщенности пластовой воды солями жесткости.

7.3. Для контроля за процессом отложения солей в задвижках до и после аппаратов нагрева устанавливаются контрольные образцы-свидетели.

7.4. Периодически, в соответствии с планом профилактических осмотров и ремонтов оборудования производится контрольное вскрытие аппаратов.

7.5. Организуется входной контроль качества новых партий ингибиторов солевых отложений на соответствие их техническим условиям и действующим в отрасли инструкциям по их применению.

В. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В.1. Технология работы высокотемпературного оборудования подготовки нефти от отложений солей относится к типовым процессам нефтяной промышленности и на нее распространяются:

"Правила безопасности в нефтедобывающей промышленности", утвержденные Госгортехнадзором СССР 31 января 1974 г. (М., Недра, 1975);

"Правила безопасности при эксплуатации установок подготовки нефти на предприятиях нефтедобывающей промышленности", утвержденные Госгортехнадзором СССР 16 июля 1976 г. (М., МНП, 1976);

РД 39-22-201-79 "Типовая инструкция по безопасности работ с применением поверхностно-активных веществ" (Уфа, ВостНИИТБ, 1979);

Постановление Верховного Совета СССР от 20 сентября 1972 г. "О мерах по дальнейшему улучшению охраны и рациональному использованию природных ресурсов".

8.2. Применяемые в данной технологии ингибиторы отложения солей относятся к негорючим и труднгорючим веществам по ГОСТ 12.1.017-80.

8.3. В соответствии с действующими отраслевыми нормами и правилами СНиП II-30-81 все оборудование, здания и сооружения, предназначенные для приема, хранения и дезиронирования ингибиторов отложения солей, по пожарной опасности относятся к категории "В".

8.4. По степени воздействия на организм человека применяемые в данной технологии ингибиторы отложения солей относятся к 3-4 классам опасности (умеренно-опасные и малоопасные вещества по ГОСТ 12.1.207-76).

8.5. Правила производственной санитарии.

8.5.1. При работе с ингибиторами отложения солей необходимо пользоваться спецодеждой и индивидуальными средствами защиты (перчатки, фартук, респиратор, защитные очки или щиток).

8.5.2. Следует избегать длительного воздействия реагента на кожу и органы дыхания.

При попадании ингибитора в глаза их следует промыть холодной водой до прекращения раздражения.

При попадании на незащищенные участки кожи ингибитор вначале удаляют ватным тампоном, а затем промывают струей холодной воды.

8.5.3. Обслуживающий персонал, имеющий непосредственный контакт с ингибиторами, должен периодически обследоваться. Периодичность и вид обследования устанавливаются соответствующими органами санитарного надзора.

8.5.4. При возможных неполадках дозирования насоса, во избежание контакта персонала с ингибитором, насос промывается водой и только после этого допускается его разборка.

Приложение

БИОЛОГИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
НЕКОТОРЫХ ИНГИБИТОРОВ ОТЛОЖЕНИЯ СОЛЕЙ

Название реагента	Внешний вид	Содержание активного вещества, %	pH	Температура застывания, °С	вязкость продукта в товарной форме при 20°С, Сст
1	2	3	4	5	6
ПАФ-13	светло-оранжевая жидкость	22	5-5,5	-30	500
ПАФ-41	красно-коричневая жидкость	20	5-6	-30	500
СНДХ-5301	светло-желтая жидкость	20	6-7	-42	49
ДПФ-1	желто-коричневая жидкость	20	5-6	-50	400

Примечание: Все приведенные в таблице ингибиторы имеют универсальное действие и поэтому рекомендуются для борьбы с гипсовыми и карбонатными отложениями.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ ОТ ОТЛОЖЕНИЯ
СОЛЕЙ

Инструкция по применению

РД 39-0147103-319-86

Издание ВНИИСПНефти

450055, г.Уфа, пр. Октября, 144/3

Подписано к печати 25 03 86г. П04184

Формат 90 x 60/16. Уч.-изд.л. 0,7. Тираж 160 экз.

Заказ 76.

Ротапринт ВНИИСПНефти