

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
ВНИИСПНефть

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 запуску 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 ВНИСПГнефть заведующим сектором, к.т.н. А.А.Емковым, старшими научными сотрудниками В.А.Пановым, Б.Д.Семеновым и младшим научным сотрудником Л.А.Комлевой.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ ОТ ОТЛОЖЕНИЯ
СОЛЕЙ.

Инструкция по применению

РД 39-0147103-319-86

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, набор необходимого оборудования для дозирования, методы контроля и технику безопасности работ, связанных с применением указанной технологии.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Технология распространяется на термохимические и электрообессоливающие установки в связи с осложениями, вызванными отложениями карбоната или сульфата кальция на внутренних поверхностях аппаратов подготовки нефти (печи, теплообменники, дезмульсаторы), 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 осложненных по п. 1.1 условиях работы оборудования.

1.3. В основу технологии положено использование ингибиторов отложения солей в условиях термохимических 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, Гидростроительство, 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, ВНИСИНефть, 1982).

3.4. Для дозирования ингибиторов солевых отложений используется стандартное дозировочное оборудование (БР-2,5; ВР-10). При необходимости дозировочные насосы блоков дозирования реагентов могут быть заменены на насосы вращающей 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 мерника и центробежного насоса (ТУ 26-02-445-72), входящих в состав блока дозирования реагентов типа БР, ингибиторное реагентное хозяйство предусматривает насосное смешительное устройство (см. п.3.5.), а также огражденную площадку для хранения бочкотарм с ингибиторами, защищенную от прямых солнечных лучей. Бочки устанавливаются пробками вверх.

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

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

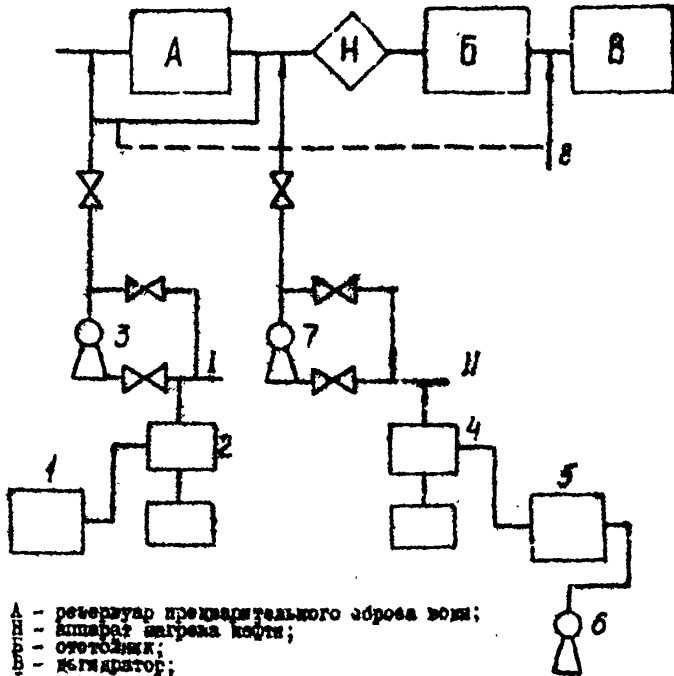
- в товарной форме,
- в виде раствора в пресной воде.

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. Смешительное 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
подъема ингибиторов отложения осадка



- А - резервуар предварительного зброса воды;
 Б - аппарат нагрева воды;
 В - отстойник;
 Г - дегазатор;
 1 - мерник для деаэралятора;
 2 - дозирующий насос для подачи деаэрированной воды деаэралятору;
 3 - насос для подачи разбавленного раствора деаэралятора;
 4 - дозирующий насос для ингибитора;
 5 - мерник для ингибитора;
 6 - насос для перекачки ингибитора из бочки в мерник;
 7 - насос для подачи разбавленного ингибитора;
 8 - пресная проветренная 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 | 48-56 | 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 |

зпоровочные насосы типа ИЦ-ІСК или установкн: БР-2,5.

4.7. Основными точками подачи ингибитора являются прием сырья всего насоса перед блоком нагрева предварительно обессоленной 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 ингибиторе отложения солей по п.п.4.7 и 4.8. водонефтяная эмульсия должна быть предварительно обработана неионс анным деэмульгатором в количестве, достаточном для получения нефти по ГОСТ 9965-76.

4.10. Во избежание образования вязкой гелеобразной массы ингибитор и деэмульгатор должны подаваться раздельно из разных черпиков, 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 чх 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 РЕАГЕНТОВ К РАБОТЕ

5.1. Запрещално оборудование должно быть очищено от возможных отложений солей. Карбона ше отложения удаляются путем промывки соляной кислотой. Гипсовые отложения, а также отложения в аппаратах емкостного типа (например, в УДО) удаляются механически путем.

5.2. Дозировочное 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 широкое магистральное трубопроводное сооружение 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 30% без повышения его расхода.

5.4. При поточном способе приготовления рабочих растворов ингибиторов отложения солей и демульгаторов последние закачиваются из бочек в мерники, после чего запускаются насосы узла смешения с подачей выбранного растворителя (воды или товарной нефти), а на прием этих насосов деаэрированными насосами подается в необходимых количествах демульгатор или ингибитор отложения солей. Насосами узла 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.

В 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 отстаивания. 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 или 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.

а. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. Технология защиты 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-20-81 все оборудование, здания и сооружения, предназначенные для приема, хранения и дезакрирования 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 12.1.007-76).

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 щитки).

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

При попадании ингибитора в глаза их следует промывать 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 устанавливается соответствующими органами санитарного надзора.

8.5.4. При возникших неполадках дощровочного насоса, во избежание контакта персонала с ингибиторами, насос промывается водой и только после этого допускается его разборка.

Приложение

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
НЕКОТОРЫХ ИНГИБИТОРОВ ОТЛОЖЕНИЯ СОЛЕЙ

| Название реагента | Внешний вид | Содержание основного 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 | 5-5 | -30 | 500 |
| СНПХ-5301 | светло-желтая жидкость | 20 | 6-7 | -42 | 49 |
| ДЛВ-1 | алюто-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

Издатель ВНИИСПНефть
450055, г.Уфа, пр. Октября, 144/3

Подписано к печати 25 03 86г. ПО4184
Формат 90 x 60/16. Уч.-изд.л. 0,7. Тираж 160 экз.

Заказ 76.

Роталпринт ВНИИСПНефть