

P 153-39.0-138-2002

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИНГИБИТОРА
КОРРОЗИИ – БАКТЕРИЦИДА НАПОР-1007 ДЛЯ ЗАЩИТЫ
НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ОТ КОРРОЗИИ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖАНИЯ
ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ И
НЕФТЕСБОРА ОБВОДНЁННОЙ НЕФТИ**

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ Открытым акционерным обществом «НАПОР»
(г. Казань)

Творческий коллектив: Дмитриева Е.К., Когут Н.А., Мухаметзянова Э.М.,
Неизвестная Р.Г., Нестеренко В.Д., Пантелева А.Р. (руководитель),
Сагдиев Н.Р.

ВНЕСЕНЫ Департаментом нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности Минэнерго России

2 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ приказом Минэнерго России

от 30 01 2003 г. № 38

3 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Настоящие рекомендации по стандартизации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Минэнерго России

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Общие положения	2
3.1	Характеристика ингибитора коррозии – бактерицида НАПОР-1007	2
3.2	Требования, предъявляемые к технологическому процессу и средства его осуществления	3
3.3	Технология применения ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-1007 для защиты трубопроводов системы ИПД и системы сбора обводнённой нефти	4
3.4	Оценка защитного действия ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-1007 в промысловых условиях	5
4	Указания по мерам безопасности и охране окружающей среды	6
	Приложение А Методика экстракционно-фотоколориметрического определения ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-1007 в минерализованных водных средах	9

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ – БАКТЕРИЦИДА НАПОР-1007 ДЛЯ ЗАЩИТЫ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ КОРРОЗИИ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ И НЕФТЕСБОРА ОБВОДНЁННОЙ НЕФТИ

Дата введения 2003-03-01

1 Область применения

Настоящие Рекомендации по стандартизации (Р) распространяются на работы проводимые организациями нефтяной промышленности топливно-энергетического комплекса для защиты от коррозии нефтепромыслового оборудования в агрессивных средах, в том числе содержащих сульфатвосстанавливающие бактерии, при наличии кислорода не более 1,0 мг/дм³.

Применение Р не предусматривает изменение технологических процессов добычи, транспорта, подготовки нефти и утилизации сточных вод.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документ:

ГОСТ 9.506-87 ЕСЗКС. Ингибиторы коррозии в водно-нефтяных средах. Методы определения защитной способности

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия

ГОСТ Р 12.4.013-97 ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.111-82 ССБТ. Костюмы мужские для защиты от нефти и нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 12.4.112-82 ССБТ. Костюмы женские для защиты от нефти и нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 12.4.131-83 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132-83 Халаты мужские. Технические условия

ГОСТ 61-75 Кислота уксусная. Технические условия

ГОСТ 199-78 Натрий уксуснокислый 3-водный. Технические условия

ГОСТ 1770-74Е Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4234-77 Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 20010-93 Перчатки резиновые технические. Технические условия

ГОСТ 20015-88 Хлороформ. Технические условия

ГОСТ 24104-2001 Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 29227-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 51659-2000 Вагоны-цистерны магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия

РД 08-200-98 с ПВИ 08-375(200)-00 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности

ОСТ 26-18-5-88Е Блоки технологические газовой и нефтяной промышленности. Общие технические требования

ОСТ 26-06-2003-77 Насосы дозирочные плунжерные и агрегаты электронасосные на их базе. Технические условия

ОСТ 39-099-79 Ингибиторы коррозии. Метод оценки эффективности защитного действия ингибиторов коррозии в нефтепромысловых сточных водах

РД 03-00147275-067-01 Оценка заражённости нефтепромысловых сред и бактерицидного действия реагентов относительно сульфатвосстанавливающих бактерий. Лабораторные, стендовые и опытно-промышленные испытания. ДОО „БашНИПИнефть” – ОАО „АНК Башнефть”

3 Общие положения

3.1 Характеристика ингибитора коррозии – бактерицида НАПОР-1007

Ингибитор коррозии – бактерицид НАПОР-1007 (далее – НАПОР-1007) рекомендуется для защиты трубопроводов системы поддержания пластового давления (ППД) и системы сбора обводнённой нефти в нефтепромысловых средах, содержащих сероводород, углекислоту и сульфатвосстанавливающие бактерии (СВБ), при наличии кислорода не более 1,0 мг/дм³.

Применение НАПОР-1007 не предусматривает изменение технологических процессов добычи, транспорта, подготовки нефти и утилизации сточных вод.

НАПОР-1007 представляет собой смесь четвертичной аммониевой соли синтетической жирной кислоты и катионактивного ПАВ в органическом растворителе.

НАПОР-1007 является реагентом комплексного действия. Это даёт возможность использовать его одновременно для снижения электрохимической

коррозии и подавления СВБ в нефтепромысловых трубопроводах. Степень подавления СВБ при концентрации реагента не более 150 г/м^3 составляет 100%.

НАПОР-1007 и продукты его разложения не отравляют катализаторы, применяемые при переработке нефти, а также не ухудшают качество нефтепродуктов при переработке нефти, а также не ухудшают качество нефтепродуктов при максимальной возможной массовой доле 0,015%.

Основные физико-химические показатели НАПОР-1007 приведены в таблице 1

Наименование показателя	Значение
1 Внешний вид	Жидкость от светло-жёлтого до коричневого цвета
2 Амниное число, мгHCL/г, в пределах	30-32
3 Кислотное число, мгKOH/г, в пределах	48-56
4 Температура застывания °C, не выше	минус 40
5 Удельный расход НАПОР-1007, обеспечивающий защитный эффект не менее 90% в стандартном растворе минерализованной воды, г/м ³ , не более	30
6 Удельный расход НАПОР-1007, обеспечивающий 100% подавление СВБ, г/м ³ , не более	150
7 Плотность при 20° C, кг/м ³	891
8 Кинематическая вязкость при 20° C, мм ² /с, не более	20
9 Растворимость: в воде в нефти	диспергируется растворяется

При получении новой партии НАПОР-1007 проводится входной контроль качества продукта в соответствии с требованиями ТУ 2458-015-12966038-2001 на НАПОР-1007.

3.2 Требования, предъявляемые к технологическому процессу и средства его осуществления

Технологический процесс должен обеспечивать не менее 85% защиты нефтепромыслового оборудования систем ППД и нефтесбора, в том числе заражённых СВБ.

Технологический процесс не должен оказывать отрицательного влияния на процесс подготовки нефти и ухудшать её качество.

Обязательным условием рационального использования НАПОР-1007 является регулярный контроль защитного действия в сочетании с определением концентрации его в воде, отобранной в точке установки образцов-свидетелей (по методике, приведенной в Приложении А).

Наименшая концентрация НАПОР-1007, определённая на конечном участке трубопровода, при которой достигается степень защиты не менее 85% считается оптимальной.

Для применения НАПОР-1007 в качестве биоцида оптимальной концентрацией считается та, при которой происходит подавление жизнедеятельности СВБ на 100%.

Дозировка НАПОР-1007 и способ обработки трубопроводов конкретизируются в ходе испытаний технологического процесса на конкретном объекте.

Система подачи НАПОР-1007 в защищаемую систему должна обеспечивать равномерное распределение ингибитора в транспортируемой жидкости. Дозировка НАПОР-1007 в состоянии поставки осуществляется через диспергатор на приёмный коллектор насоса очистных сооружений, кустовых насосных станций (КНС), или выкидные линии добывающих скважин.

Дозировка НАПОР-1007 осуществляется при помощи блочных автоматизированных установок БР-2,5, БР-10 и др. (ОСТ 26-18-5-88Б) или дозатора типа НД (ОСТ 26-06-2003-77).

НАПОР-1007 обеспечивает нормальный режим работы дозирочных насосов при температуре окружающей среды не ниже минус 40°С.

Дозирочный насос должен развивать давление, превышающее максимальное давление системы в точке ввода ингибитора.

3.3 Технологии применения ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-1007 для защиты трубопроводов системы ППД и системы сбора обводнённой нефти

3.3.1 Требования к подготовке объектов для применения НАПОР-1007

На объектах, где предполагается применение НАПОР-1007, должны быть проведены следующие основные виды работ:

выбор оптимального варианта технологии ингибиторной защиты для данного объекта;

выявление рациональной точки ввода НАПОР-1007 в систему (технологическую схему);

выбор и подготовка точек контроля коррозии;

выбор и подготовка средств осуществления технологического процесса.

На оборудованных точках контроля производится отбор проб воды для анализа на содержание кислорода, сероводорода, углекислого газа и СВБ.

В точках контроля производится оценка агрессивности нефтепромысловых сред гравиметрическим или электрохимическим методами.

Испытания НАПОР-1007 и его внедрение проводятся в соответствии с технологическим регламентом, утвержденным главным инженером нефтегазодобывающего управления.

3.3.2 Технология применения НАПОР-1007

Для защиты трубопроводов системы ППД НАПОР-1007 непрерывно дозируется в состоянии поставок на прием насосов, откачивающих сточную воду на кустовые насосные станции.

Для защиты от коррозии трубопроводов системы сбора обводненной нефти НАПОР-1007 непрерывно дозируется в водный подслои, образующийся при разделении транспортируемой продукции скважин на нефтяную и водную фазы. Допускается подача НАПОР-1007 в выкидные линии скважин с обводненностью продукции свыше 80% при наличии в них расслоенного режима течения продукции.

Дозировка НАПОР-1007 осуществляется следующим образом: ударная дозировка продолжительностью 1-2 суток $100-150 \text{ г/м}^3$; в систему ППД постоянно — $20-30 \text{ г/м}^3$; в систему нефтесбора постоянно — $20-40 \text{ г/м}^3$.

На объектах, зараженных СВВ, необходимо проводить обработку НАПОР-1007 в течении суток с удельным расходом $150-200 \text{ г/м}^3$; в зимнее время — сквартально, в летнее — ежемесячно.

3.4 Оценка защитного действия ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-1007 в промысловых условиях

Защитное действие НАПОР-1007 в системе ППД определяется гравиметрическим методом путем сравнения скорости коррозии образцов-свидетелей, установленных в трубопровод, до и в процессе закачки ингибитора.

Время экспозиции образцов-свидетелей до и в процессе испытания каждого режима дозировки НАПОР-1007 должно быть одинаковым, но не менее 14 суток.

Расчет величины защитного эффекта проводится по ОСТ 39-099-79. Допускается использование электрохимического метода определения защитного действия с помощью коррозиметров типа «Моникор» и фирм «Рорбах» и «Петролай».

Эффективность НАПОР-1007 в системе нефтесбора определяется в отстое нефтяной эмульсии, взятой с объекта испытаний; гравиметрическим — по образцам-свидетелям, или электрохимическим методами с помощью коррозиметров. Расчет величины защитного действия проводится в соответствии с ГОСТ 9.506-87.

Оценка защитного действия НАПОР-1007 при каждом исследуемом режиме дозирования составляет один раз в месяц.

Оценка бактерицидного действия НАПОР-1007 проводится по РД 03-00147275-067-01.

Основным критерием эффективности применения НАПОР-1007 является снижение аварийности нефтепромыслового оборудования.

4 Указания по мерам безопасности и охране окружающей среды

НАПОР-1007 по степени воздействия на организм человека в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 относится к 3 классу опасности (умеренно-опасные вещества). Средне- смертельная доза L_{50} составляет 2000 мг/кг .

НАПОР-1007 не обладает ингаляционным воздействием. Обладает резко выраженным кожно-резорбтивным, аллергенным и раздражающим действием на слизистую в опытах на животных.

НАПОР-1007 по пожароопасным свойствам в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 относится к группе легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ). Температура вспышки в закрытом тигле составляет $13,5 \text{ }^\circ\text{C}$, температура воспламенения $17 \text{ }^\circ\text{C}$, температура самовоспламенения $402 \text{ }^\circ\text{C}$.

Запрещается переливать реагент вблизи источников нагревания, искрения, открытого огня. Оборудование и трубопроводы должны быть заземлены. Все рабочие места должны быть обеспечены средствами пожаротушения (пенные и углекислотные огнетушители, песок, асбестовое одеяло). Электродвигатели, светильники и электропроводка установки по закачке НАПОР-1007 должны быть во взрывозащищенном исполнении.

Помещения, в которых проводится работа с НАПОР-1007 должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021-75, обеспечивающей состояние воздушной среды по ГОСТ 12.1.005-88.

Мероприятия по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов заключаются в снижении потерь НАПОР-1007 при его применении, хранении и транспортировании. Эффективными мерами защиты природной среды являются герметизация оборудования и коммуникаций, своевременное устранение утечек и разливов.

С целью исключения вредного воздействия на окружающую среду категорически запрещается сливать продукт в поверхностные водоемы, используемые для целей хозяйственного и культурно-бытового водопользования.

НАПОР-1007 в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ не образует специфических токсичных продуктов.

При разливе продукта его убирают, посыпая песком место разлива с последующим его удалением в специально отведенное место.

Продукт, непригодный к применению, должен возвращаться на переработку или отправляться на термобезреживание. Применение ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-1007 должно осуществляться при соблюдении общих санитарно-гигиенических требований по ГОСТ 12.1.005-88, общих требований безопасности и санитарии по ГОСТ 12.1.007-76, правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности РД 08-200-98 с ПБИ 08-375(200)-00.

К работе с НАПОР-1007 не допускаются: беременные и кормящие женщины; подростки до 18 лет; больные, имеющие в анамнезе органические поражения кожи (дерматиты, экземы, кератозы и т.д.), внутренних органов, центральной

НАПОР-1007 должен храниться в герметичных стальных емкостях или в таре, защищенных от действия прямых солнечных лучей.

Гарантийный срок хранения реагента 1 год. Место хранения реагента должно быть обваловано, ограждено и обеспечено необходимыми средствами пожаротушения.

нервной системы, верхних дыхательных путей, органов зрения (конъюнктивиты век, воспаления роговой оболочки, слезных путей).

Работавшие с НАПОР-1007 должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: костюмами из х/б ткани по ГОСТ 12.4.111-82, ГОСТ 12.4.112-82 или халатами по ГОСТ 12.4.131-83, ГОСТ 12.4.132-83, очками защитными типа О или ЗН по ГОСТ Р 12.4.013-97, резиновыми перчатками по ГОСТ 20010-93 или рукавицами по ГОСТ 12.4.010-75, фильтрующим противогазом марки А или БКФ.

Дезазация загрязненной реактентом спецодежды производится кипячением в растворе соды с массовой долей 5% в течение 1-2 часов или замачиванием в течение суток в том же растворе.

В случае попадания реагента в глаза их следует промывать большим количеством воды, а затем раствором борной кислоты с массовой долей 1-2%.

При попадании реагента на кожу необходимо удалить продукт ватным тампоном, смоченным спиртом и промыть водой, затем раствором борной кислоты с массовой долей 1-2%.

Все производственные бригады и места работы должны быть обеспечены аптечками с набором медикаментов, инструментов и перевязочных материалов для оказания доврачебной помощи.

В состав аптечки должны входить средства от головной боли, болеутоляющие средства (анальгин и др.), йод, вазелин, перманганат калия, борная кислота, нашатырный спирт, бинты, жгуты, термометры, сердечные средства (корвалол, настойка валерианы), десенсибилизирующие средства (димедрол, глюконат кальция), сода, этиловый спирт с массовой долей 40%.

В случае загорания небольших количеств реагента тушить его песком, кошмой, углекислотными или пенными огнетушителями. Пожар на большой площади тушить пенной струей.

Отогревать замерзшие трубы и запорную арматуру следует только паром или горячей водой. Пользование открытым огнем запрещается.

При необходимости проведения ремонтных работ трубопроводы должны быть освобождены от реагента.

При чистке и ремонте цистерн и емкостей из-под НАПОР-1007 следует руководствоваться правилами работ в замкнутых аппаратах.

НАПОР-1007 транспортируется в железнодорожных цистернах (по ГОСТ Р 51659-2000), автоцистернах, стальных бочках и других видах тары, перевозится всеми видами транспорта в условиях, обеспечивающих сохранность продукта и тары.

Емкости заполненные реактентом (в том числе расходные емкости дозирующих установок) должны иметь четкие надписи: „Огнеопасно”, „Не курить”. Емкости должны иметь указатель уровня, дыхательный клапан.

Приложение А
(обязательное)

Методика

экстракционно-фотокolorиметрического определения ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-1007 в минерализованных водных средах

1 Сущность метода

Метод основан на образовании комплексов азотсодержащих соединений, входящих в состав НАПОР-1007, с метилоранжем в кислой среде. Образующийся комплекс хорошо растворим в хлороформе и окрашен в желтый цвет. Интенсивность окраски хлороформенного экстракта пропорциональна концентрации реагента в исследуемых водных растворах.

Методика предназначена для определения НАПОР-1007 в пределах концентраций 10 – 50 мг/дм³. Продолжительность определения единичной пробы 20 минут, пяти проб – два часа.

2 Оборудование, материалы и реактивы

Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2 или другие аналогичные приборы

Колбы мерные вместимостью 50, 1000 см³ по ГОСТ 1770-74

Весы лабораторные по ГОСТ 24104-2001, II класса точности

Пипетки 2-2-2-5 (10, 20, 25, 50) по ГОСТ 29227-91

Воронка ВД-1-250 ХС по ГОСТ 25336-82

Секундомер

Хлороформ по ГОСТ 20015-88, химически чистый

Натрий уксуснокислый 3-водный по ГОСТ 199-78

Метилоранж (индикатор) по ТУ 6-09-5171-84

Кислота уксусная по ГОСТ 61-75

Изопропиловый спирт по ТУ 6-09-402-87, химически чистый

Калий хлористый по ГОСТ 4234-77

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026-76

3 Подготовка к анализу

Приготовление раствора индикатора метилового оранжевого с рН = 4,1 (раствор А)

59,20 г уксуснокислого натрия и 100,00 г хлористого калия растворяют в 300 см³ дистиллированной воды и переносят в мерную колбу на 1000 см³. Отдельно 0,20 г индикатора растворяют в 300-350 см³ дистиллированной воды и приливают к полученному раствору. Сюда же приливают 200 см³ ледяной уксусной кислоты и объем доводят до метки дистиллированной водой.

3.2 Приготовление стандартного раствора НАПОР-1007 с массовой долей концентратом 20 мг/дм³

0,2000 г НАПОР-1007 растворяют в 100 см³ изопропилового спирта. 10 см³ полученного раствора переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доводят объем до метки минерализованной водой. В качестве минерализованной воды используется вода того месторождения, где предстоит производить анализ. Вода не должна содержать примеси НАПОР-1007, других азотсодержащих реагентов. В случае отсутствия такой воды применяется модель минерализованной воды со степенью минерализации, соответствующей конкретному месторождению.

3.3 Построение градуировочного графика

В мерные колбы вместимостью 50 см³ пипеткой приливают 0, 5, 10, 20, 25, 50 см³ стандартного раствора и доводят объемы колб до метки минерализованной водой. Концентрации растворов соответственно равны: 0,2, 4, 8, 10, 20 мг/дм³. Сохраняемое колб вносят в делительные воронки и в каждую из них добавляют по 10 см³ раствора А и по 25 см³ хлороформа, предварительно ополоснув им 2-3 раза емкости, в которых находились пробы. Содержимое воронок встряхивают в течение одной минуты. После отстаивания хлороформный слой сливают через воронку с бумажным фильтром. Через пять минут измеряют величину оптической плотности хлороформных экстрактов при длине волны $\lambda = 420$ нм в кюветках с толщиной поглощающего слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют хлороформный экстракт минерализованной воды с добавлением раствора А. На основании полученных данных строят градуировочный график, откладывая по оси абсцисс массу реагента НАПОР-1007 в мг, по оси ординат – оптическую плотность растворов.

4 Проведение анализа

4.1 Отбор проб

Для количественного определения реагента в водах отбирают 2-3 параллельных пробы по 25 см³ и переносят их в мерные колбы вместимостью 50 см³. Доводят объемы колб до метки дистиллированной водой до метки.

4.2 Ход определения

Анализируемые пробы помещают в делительные воронки и в каждую из них добавляют по 10 см³ раствора А и по 25 см³ хлороформа, предварительно ополоснув им 2-3 раза емкости, в которых находились пробы. Содержимое воронок

нок встряхивают в течении одной минуты. После отстаивания хлороформный слой сливают через воронку с бумажным фильтром. Через пять минут измеряют величину оптической плотности хлороформных экстрактов при длине волны $\lambda = 420$ нм в кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм.

4.3 Обработка результатов

Массовую концентрацию НАПОР-1007 (C_x) в мг/дм³ вычисляют по формуле

$$C_x = C_p \times 2 \quad (1)$$

где C_p – массовая концентрация реагента, найденная по градуировочному графику, мг/дм³;

2 - коэффициент пересчета.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать значения допускаемого расхождения, равного 0,38 мг/дм³; пределы допускаемого расхождения значений суммарной погрешности измерений $\pm 1,08$ мг/дм³; доверительная вероятность $P = 0,95$.

Ключевые слова: коррозия, ингибитор, НАПОР-1007, четвертичная аммониевая соль, сульфатвосстанавливающие бактерии, катализатор, аминное число, кислотное число, удельный расход, плотность, кинематическая вязкость, растворимость в воде, растворимость в нефти, концентрация НАПОР-1007, защита трубопровода