

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2579071

ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ И АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *с.м. на обороте*

Заявка № 2015108409

Приоритет изобретения **11 марта 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **02 марта 2016 г.**

Срок действия патента истекает **11 марта 2035 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015108409/05, 11.03.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.03.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.03.2015

(45) Опубликовано: 27.03.2016 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2481371 C1, 10.05.2013. RU 2495231
C1, 10.10.2013. RU 2525399 C1, 10.08.2014. RU
2244101 C1, 10.01.2005. RU 2224778 C1,
27.02.2004. US 2011162558 A1, 07.07.2011.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-
сырьевой университет "Горный", отдел
интеллектуальной собственности и трансфера
технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Рогачев Михаил Константинович (RU),
Стручков Иван Александрович (RU),
Нелькенбаум Савелий Яковлевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Национальный минерально-сырьевой
университет "Горный" (RU)

(54) ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ И АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтяной промышленности, в частности к составам для предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений и коррозии скважинного оборудования при добыче нефти, работающего в высокотемпературных условиях. Ингибитор коррозии и асфальтосмолопарафиновых отложений содержит активную часть, присадку и растворитель. В качестве активной части используют эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий - Ялан Э-2 марки Б2 (конц.), в качестве присадки используют четвертичные аммониевые основания, неионогенное поверхностно-активное вещество

и низкомолекулярную кислоту (C₁-C₄), а в качестве растворителя используют смесь спиртовых и углеводородных соединений при следующем соотношении компонентов, мас. %: Ялан Э-2 марки Б2 (конц.) - 10-60, присадка - 1-15, растворитель - остальное, при следующем соотношении компонентов в присадке, мас. %: четвертичное аммониевое основание - 55-100, неионогенное поверхностно-активное вещество - 0-35, низкомолекулярная кислота (C₁-C₄) - 0-10. Результатом является повышение коррозионной устойчивости скважинного оборудования, работающего в высокотемпературных условиях. 1 з.п. ф-лы, 3 табл., 4 пр.

RU
2 579 071
C 1

RU
2 579 071
C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 579 071** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

C09K 8/54 (2006.01)

C09K 8/524 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015108409/05, 11.03.2015**

(24) Effective date for property rights:
11.03.2015

Priority:

(22) Date of filing: **11.03.2015**

(45) Date of publication: **27.03.2016** Bull. № 9

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2, FGBOU
VPO "Natsionalnyj mineralno-syrevoj universitet
"Gornyj", otdel intellektualnoj sobstvennosti i
transfera tekhnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Rogachev Mikhail Konstantinovich (RU),
Struchkov Ivan Aleksandrovich (RU),
Nelkenbaum Savelij Jakovlevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovanija "Natsionalnyj
mineralno-syrevoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **CORROSION AND ASPHALT-RESIN-PARAFFIN DEPOSIT INHIBITOR**

(57) Abstract:

FIELD: oil industry.

SUBSTANCE: invention relates to petroleum industry, in particular to compositions for preventing formation of asphaltene deposits and corrosion of downhole equipment for oil operating under high temperature conditions. Corrosion and asphaltene deposition inhibitor comprises an active part, an additive and a solvent. Active part used is emulsifier of reverse-water emulsions - Yalan E-2 grade B2 (conc), additive used is a quaternary ammonium base, a nonionic surfactant and a low molecular weight acid (C₁-C₄),

and solvent is a mixture of alcohol and hydrocarbon compounds in following ratio, wt%: Yalan E-2 grade B2 (conc) - 10-60, additive - 1-15, solvent - balance, with following ratio of components in additive, wt%: quaternary ammonium base - 55-100, nonionic surfactant - 0-35, low molecular weight acid (C₁-C₄) - 0-10.

EFFECT: result is high corrosion resistance of downhole equipment operating in high temperature conditions.

2 cl, 3 tbl, 4 ex

RU 2 579 071 C 1

RU 2 579 071 C 1

Изобретение относится к нефтяной промышленности, в частности к составам для предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) и коррозии скважинного оборудования при добыче нефти, работающего в высокотемпературных условиях.

5 Известен ингибитор углекислотной коррозии стали (Патент RU №2415970, опубл. 10.04.2011 г.), представляющий собой 4-метил-2,6-ди-(1¹-метил-2¹-бутенил)анилин.

Однако указанный ингибитор не обладает высокой степенью защиты в минерализованной водной фазе водонефтяных эмульсий, а также не защищает оборудование от образования асфальтосмолопарафиновых отложений.

10 Также известен ингибитор коррозии стали в минерализованной водной фазе водонефтяных эмульсий (Патент RU №2452795, опубл. 10.06.2012 г.), состоящий из аммиака водного или жидкого аммиака, аллила хлористого или метилла хлористого, формалина или параформальдегида и водорастворимого спирта, или воды.

15 Недостатком данного ингибитора является то, что он не защищает оборудование от образования асфальтосмолопарафиновых отложений.

Известен состав для предотвращения гидратных и парафиновых отложений и коррозии (Патент RU №2468059, опубл. 27.11.2012 г.), состоящий из поверхностно-активного вещества, метанола, отхода производства полиэтиленовых изделий на основе циклогексанона или масла ПОД очищенного, по крайней мере одного из: моно-, ди- или триэтаноламина, по крайней мере одного из: гомо-, со-, терполимера пироллидона, капролактама, акрилата, акриламида, а также гидроксиэтилцеллюлозы, формалина в смеси его с метанолом при объемном соотношении 1:1-4 соответственно.

25 Однако указанный состав не обладает высокой степенью защиты в минерализованной водной среде в условиях высоких температур, а также в водной фазе водонефтяных эмульсий.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому служит ингибитор комплексного действия для предотвращения асфальтеносмолистых и парафиновых отложений и коррозии (Патент RU №2481371, опубл. 10.05.2013 г.), принятый в качестве прототипа, состоящий из четвертичной аммониевой соли алкилимидазолина растительного масла и бензилхлорида и смеси спиртовых и углеводородных соединений.

Недостатком указанного ингибитора является его низкая эффективность в минерализованной водной среде в условиях высоких температур.

35 Техническим результатом от использования заявляемого состава является повышение коррозионной устойчивости скважинного оборудования, работающего в высокотемпературных условиях.

40 Технический результат достигается тем, что в качестве активной части, представляющей собой смесь продукта реакции аминов и/или аминокспиртов с жирными кислотами, используют эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий - Ялан Э-2 марки Б2 (конц.), в качестве присадки используют четвертичные аммониевые основания общей формулы $R_1, R_2, R_3, R_4 N^+ OH^-$, где R_1, R_2, R_3 и R_4 - одинаковые или различные алкильные или арильные радикалы, выбранные из группы метил, этил и толил, неионогенное поверхностно-активное вещество, в качестве которого используют оксиэтилированный алкилфенол марки Неол АФ 9-12, 9-10, и низкомолекулярную кислоту (C_1-C_4), а в качестве растворителя используют смесь спиртовых и углеводородных соединений при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Ялан Э-2 марки Б2 (конц.)
присадка

10-60
1-15

растворитель

остальное

при следующем соотношении компонентов в присадке, мас. %:

5	четвертичное аммониевое основание	55-100
	неионогенное поверхностно-активное вещество	0-35
	низкомолекулярная кислота (C ₁ -C ₄)	0-10

Углеводородные соединения выбраны из группы кислородсодержащие эфиральдегидные фракции, бензол, толуол, ксилол, этилбензол, нефтяные дистилляты или их смеси, а спиртовые соединения выбраны из группы метанол, этанол, пропанол, 10
изопропанол, бутанол или их смеси.

Таким образом, заявляемым составом является ингибитор, включающий в себя следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие:

1. Активная часть (смесь продукта реакции аминов (и) или аминокспиртов с жирными кислотами) - эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий - Ялан Э-2 марки Б2 (конц.) 15
по ТУ 2458-001-22650721-2009 с изм. 1.

2. Присадка - смесь четвертичных аммониевых оснований общей формулы R₁,R₂,R₃,R₄N⁺OH⁻, где R₁, R₂, R₃ и R₄ - одинаковые или различные алкильные или арильные радикалы, выбранные из группы метил, этил и толил, неионогенное 20
поверхностно-активное вещество - оксиэтилированный алкилфенол марки Неонол АФ 9-12, 9-10 (по ТУ 2483-077-05766801-98) и низкомолекулярная кислота (C₁-C₄) - уксусная (по ТУ 2431-016-47532879-2010), муравьиная (пищевая добавка E236).

3. Растворитель - смесь спиртовых и углеводородных соединений. Углеводородные соединения выбраны из группы: кислородсодержащие эфиральдегидные фракции, 25
бензол, толуол, ксилол, этилбензол, нефтяные дистилляты или их смеси, а спиртовые соединения выбраны из группы: метанол, этанол, пропанол, изопропанол, бутанол или их смеси.

Испытания защитного действия заявляемой композиции в качестве ингибитора коррозии стали проводили в лабораторных условиях на модели минерализованной 30
воды (ММВ) и на водонефтяной эмульсии гравиметрическим методом анализа в условиях экспозиции при 80°C в течение 7 суток в соответствии с ГОСТ 9.502-82 и ГОСТ 9.506-87. В качестве образцов-свидетелей использовали образцы стали марки ст.20 по ГОСТ 16523-97. Водные дисперсии ИК приготавливались на основе предлагаемого ингибитора и ингибитора-прототипа.

При приготовлении водных дисперсий ингибиторов коррозии в испытуемых средах 35
использовались следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие:

- ингибитор-прототип - 20%-ный раствор четвертичной аммониевой соли алкилимидазолина растительного масла и бензилхлорида и смеси спиртовых и углеводородных соединений;
- 40 - ингибитор заявляемого состава;
- в качестве модели минерализованной воды использовали водно-солевую смесь состава, г/л: NaCl - 15,96; CaCl₂ - 1,77; MgCl₂·6H₂O - 1,06; NaHCO₃ - 0,22;
- в качестве водонефтяной эмульсии использовали смесь: модель минерализованной воды и модель нефти в соотношении 90:10;
- 45 - в качестве модели нефти водонефтяной эмульсии использовали смесь: керосин, n-октан и ортоксилон в соотношении 1:1:1 (с целью создания состава близкого по компонентам к реальной нефти).

Приготовление водной дисперсии ингибитора коррозии в водонефтяной эмульсии

проводили следующим образом: в два стеклянных сосуда, снабженных перемешивающим устройством, заливали модель нефти и модель минерализованной воды в предусмотренном соотношении, перемешивали в течение 5 минут со скоростью, обеспечивающей образование эмульсии. В один из сосудов дозировали исследуемый ингибитор и продолжали перемешивание в обоих сосудах в течение 30 минут, после чего эмульсию отстаивали до разделения фаз.

Порядок проведения испытаний следующий.

Поверхность металлических пластин подготавливалась по ГОСТ 9.502-82. Обезжиренные и высушенные до постоянного веса (с точностью до 0,0001 г) образцы из стали марки ст.20 помещали в лабораторные колбы объемом 250 мл (по три образца в каждую колбу) с модельными средами на 7 суток при 80°C. Колебания температуры не превышали (\pm) 2°C. Испытания проводились в статических условиях в трех параллельных сериях. Ингибитор дозировался в коррозионно-активную среду до установки образцов-свидетелей. Концентрация ингибитора в модельной среде менялась от 20 до 50 мг/л.

По истечении времени экспонирования образцы обрабатывали согласно ГОСТ 9.502-82 и сушили до постоянного веса. Далее образцы взвешивали с точностью до 0,0001 г.

Скорость коррозии в г/(м²ч), эффективность защитного действия ингибитора в % определяли в соответствии с формулами (1) и (2):

$$K_m = \frac{m_0 - m}{S \cdot \tau}, \quad (1)$$

где m_0 - масса исходного образца металлической пластины до испытания, г;

m - масса образца металлической пластины после испытания и удаления продуктов коррозии, г;

S - площадь поверхности образца металлической пластины, м²

τ - продолжительность испытания, ч.

$$Z = \frac{K_m - K_{mз}}{K_m} * 100\%, \quad (2)$$

где K_m - скорость коррозии металла в коррозионной среде, не содержащей ингибитора, г/(м²ч);

$K_{mз}$ - скорость коррозии металла в тех же условиях, но при наличии в среде ингибитора, г/(м²ч).

Статистическую обработку результатов испытаний проводили по ГОСТ 9.502-82. Результаты сравнительных испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние ингибиторов с заявляемым составом на скорость коррозии образцов стали в модели минерализованной воды общей минерализации 18,4 г/л и водонефтяной эмульсии.

№ примера	№ композиции	Тип коррозионно-активной среды	Концентрация ингибитора	Скорость коррозии, г/м ² ч	Защитный эффект, %
1	контроль	ММВ	-	0,105	-
2	прототип	ММВ	20, мг/л	0,064	39,1
3	прототип	ММВ	30, мг/л	0,051	51,5
4	прототип	ММВ	40, мг/л	0,049	53,7
5	прототип	ММВ	50, мг/л	0,045	56,8
6	1	ММВ	20, мг/л	0,046	55,8
7	1	ММВ	30, мг/л	0,035	66,4
8	1	ММВ	40, мг/л	0,032	69,0

9	1	ММВ	50, мг/л	0,033	68,8
10	2	ММВ	20, мг/л	0,030	71,3
11	2	ММВ	30, мг/л	0,018	82,6
12	2	ММВ	40, мг/л	0,014	86,2
13	2	ММВ	50, мг/л	0,013	87,8
14	3	ММВ	20, мг/л	0,034	67,5
15	3	ММВ	30, мг/л	0,022	79,5
16	3	ММВ	40, мг/л	0,018	82,9
17	3	ММВ	50, мг/л	0,015	85,5
18	контроль	ВНЭ	-	0,080	-
19	прототип	ВНЭ	2% по массе нефти	0,023	71,4
20	3	ВНЭ	2% по массе нефти	0,009	89,0

Примечания: ММВ – модель минерализованной воды; ВНЭ – водонефтяная эмульсия

Испытания защитного действия заявляемой композиции в качестве ингибитора АСПО проводили в лабораторных условиях на глубинной пробе нефти плотностью 834 кг/м³ с содержанием смол 4,7% масс., асфальтенов 1,5% масс. и парафинов 4,9% масс.

Эффективность реагентов (заявляемого состава и ингибитора-прототипа) как ингибиторов асфальтосмолопарафиновых отложений определялась двумя независимыми методами (метод рассеяния света и микроскопия под высоким давлением с программным гранулометрическим анализом).

Порядок проведения испытаний следующий.

В установку, предназначенную для изучения процессов образования твердых органических частиц в пластовом флюиде с моделированием термобарических условий, переводилась глубинная проба нефти из цилиндра-накопителя поршневого типа при пластовом давлении (18,4 МПа) и температуре (80°С). Проба нефти выдерживалась в данных условиях в установке при постоянном перемешивании до гомогенизации. Наступление гомогенности определялось по системам записи PVT-параметров и

оптической плотности флюида, расположенным в установке. Затем с шагом

2°C в 15 мин понижалась температура в изобарических условиях. На каждой температурной ступени записывались данные энергии проходящего излучения лазера через слой образца нефти (метод рассеяния света) и количество и размеры вновь образованной твердой фазы (микроскопия под высоким давлением). Совместное использование двух независимых методов исследования применяется для повышения точности определения условий образования органических отложений в образце

глубинной пробы нефти. Определялась температура насыщения нефти парафином. Затем проба нефти нагревалась до 80°C в соответствии с ОСТ 153-39.2-048-2003. Производилось дозирование заявляемого ингибитора в концентрации 2% от массы нефти. После наступления гомогенности флюида эксперимент повторялся. Аналогичные эксперименты проводились с ингибитором-прототипом в той же концентрации. Оценка эффективности составов осуществлялась по снижению температуры насыщения нефти парафином. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Сравнительная оценка ингибирующих свойств составов по отношению к асфальтосмолопарафиновым отложениям.		
№ композиции	Температура насыщения нефти парафином, °С	
	без ингибитора	с ингибитором в концентрации 2 % от массы нефти
3	37,5	36,3
прототип		36,5

Сущность заявляемого изобретения иллюстрируется следующими примерами конкретного выполнения.

Пример 1. Состав готовят путем простого компаундирования расчетных количеств компонентов в отдельной емкости. Готовят растворитель смешиванием метанола и толуола в равных пропорциях. В растворитель вводят активную часть - эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий Ялан Э-2 марки Б2 (конц.), четвертичное аммониевое основание - гидроксид тетраметиламмония, неионогенное поверхностно-активное вещество (НПАВ) - Неонол АФ 9-10, низкомолекулярную кислоту - уксусную кислоту при следующем соотношении компонентов, % масс.: активная часть - 10, четвертичное аммониевое основание - 8, НПАВ - 5, низкомолекулярная кислота - 2, растворитель - 75. Полученный состав тщательно перемешивают в течение 15-30 минут до однородной массы при комнатной температуре.

Пример 2. Готовят растворитель смешиванием этилбензола и этанола в равных пропорциях. В растворитель вводят активную часть - эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий Ялан Э-2 марки Б2 (конц.), четвертичное аммониевое основание - гидроксид тетраэтиламмония при следующем соотношении компонентов, % масс.: активная часть - 60, четвертичное аммониевое основание - 1, растворитель - 39. Полученный состав тщательно перемешивают в течение 15-30 минут до однородной массы при комнатной температуре.

Пример 3. Готовят растворитель смешиванием бутанола и ксилола в равных пропорциях. В растворитель вводят активную часть - эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий Ялан Э-2 марки Б2 (конц.), четвертичное аммониевое основание - гидроксид тетраметиламмония, неионогенное поверхностно-активное вещество (НПАВ) - Неонол АФ 9-12, низкомолекулярную кислоту - муравьиную кислоту при следующем соотношении компонентов, % масс.: активная часть - 30, четвертичное

аммониевое основание - 5, НПАВ - 2, низкомолекулярная кислота - 1, растворитель - 62. Полученный состав тщательно перемешивают в течение 15-30 минут до однородной массы при комнатной температуре.

Испытания эффективности защитного действия полученной композиции в качестве ингибитора коррозии стали проводили по вышеописанной методике.

В модели минерализованной воды скорость коррозии без ингибитора составляет 0,105 г/м²ч, а в присутствии 50 мг/л заявляемой композиции - 0,015 г/м²ч.

Степень защиты от коррозии в указанных условиях составляет 85,5%.

В таблице 1 представлены остальные примеры испытания заявляемой композиции в качестве ингибитора коррозии стали. Примеры приготовления композиций заявляемого состава приведены в таблице 3.

Примеры приготовления композиций заявляемого состава					
№ композиции	Исходные данные для приготовления композиции, % масс.				
	АЧ	ЧАО	НПАВ	НК	Р
1 (по примеру 1)	10	8	5	2	75
2 (по примеру 2)	60	1	0	0	39
3 (по примеру 3)	30	5	2	1	62

Примечания: АЧ – активная часть, ЧАО – четвертичное аммониевое основание, НПАВ – неионогенное поверхностно-активное вещество, НК – низкомолекулярная кислота, Р – растворитель

Пример 4. Испытания эффективности защиты от коррозии прототипом проводили аналогично примеру 3. Скорость коррозии стали в модели минерализованной воды составляет 0,105 г/м²ч без реагента и 0,045 г/м²ч в присутствии 50 мг/л прототипа. Степень защиты в указанных условиях составляет 56,8%.

Наиболее высокая эффективность защиты наблюдается при концентрации активной части в композиции 30% масс., четвертичного аммониевого основания - 5% масс., НПАВ - 2% масс, низкомолекулярной кислоты - 1% масс. При снижении содержания активной части в композиции до 10% масс., повышении содержания четвертичного аммониевого основания до 8% масс., НПАВ до 5% масс., низкомолекулярной кислоты до 2% масс. эффективность защиты резко уменьшается, а при повышении содержания активной части в композиции до 60% масс., снижении содержания четвертичного аммониевого основания до 1% масс. эффективность защиты не увеличивается существенно. Наиболее высокая эффективность достигается при концентрации заявляемой композиции 40-50 мг/л. При понижении концентрации композиции ниже 30 мг/л наблюдается резкое снижение степени защиты.

Преимущества заявляемой композиции в качестве ингибитора коррозии стали по сравнению с прототипом состоят в следующем.

1. Высокий защитный эффект заявляемой композиции (67,5-85,5%) по сравнению с прототипом (39,1-56,8%).

2. Снижение скорости коррозии стали в присутствии заявляемой композиции в 3,1-7,0 раз, а в присутствии прототипа - 1,6-2,3 раза.

3. Эффективными дозировками заявляемой композиции являются 40-50 мг/л (защитный эффект 82,9-85,5%), а в прототипе даже при дозировках 50 мг/л защитный эффект не превышает 56,8%.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что заявляемый состав

обладает высоким антикоррозионным эффектом в минерализованной воде и минерализованной водной фазе водонефтяной эмульсии в высокотемпературных условиях.

Преимущество заявляемой композиции в качестве ингибитора АСПО по сравнению с прототипом состоит в следующем.

Снижение температуры насыщения глубинной пробы нефти парафином в присутствии заявляемой композиции на $1,2^{\circ}\text{C}$, а в присутствии прототипа на $1,0^{\circ}\text{C}$.

Применение предлагаемой композиции позволяет одновременно эффективно ингибировать образование высокомолекулярных отложений на поверхности нефтепромыслового оборудования и коррозию стали.

Формула изобретения

1. Ингибитор коррозии и асфальтосмолопарафиновых отложений, содержащий активную часть, присадку и растворитель, отличающийся тем, что в качестве активной части, представляющей собой смесь продукта реакции аминов и/или аминспиртов с жирными кислотами, используют эмульгатор обратных водонефтяных эмульсий - Ялан Э-2 марки Б2 (конц.), в качестве присадки используют четвертичные аммониевые основания общей формулы $R_1, R_2, R_3, R_4 N^+ OH^-$, где R_1, R_2, R_3 и R_4 - одинаковые или различные алкильные или арильные радикалы, выбранные из группы метил, этил и толил, неионогенное поверхностно-активное вещество, в качестве которого используют оксиэтилированный алкилфенол марки Неонол АФ 9-12, 9-10, и низкомолекулярную кислоту (C_1-C_4), а в качестве растворителя используют смесь спиртовых и углеводородных соединений при следующем соотношении компонентов, мас. %:

25	Ялан Э-2 марки Б2 (конц.)	10-60
	присадка	1-15
	растворитель	остальное

при следующем соотношении компонентов в присадке, мас. %:

30	четвертичное аммониевое основание	55-100
	неионогенное поверхностно-активное вещество	0-35
	низкомолекулярная кислота (C_1-C_4)	0-10.

2. Ингибитор по п.1, отличающийся тем, что углеводородные соединения выбраны из группы: кислородсодержащие эфирыальдегидные фракции, бензол, толуол, ксилол, этилбензол, нефтяные дистилляты или их смеси, а спиртовые соединения выбраны из группы: метанол, этанол, пропанол, изопропанол, бутанол или их смеси.

40

45