

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2833721

АНТИКОРРОЗИОННЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ПОЧВЕННОЙ КОРРОЗИИ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Смирнов Юрий Дмитриевич (RU), Петрова Татьяна Анатольевна (RU), Епишина Алина Дмитриевна (RU), Дука Арина Александровна (RU)*

Заявка № 2024113239

Приоритет изобретения 16 мая 2024 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 28 января 2025 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 16 мая 2044 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C09D 163/00 (2024.08); C09D 5/08 (2024.08); C08K 3/08 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2024113239, 16.05.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.05.2024

Дата регистрации:
28.01.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.05.2024

(45) Опубликовано: 28.01.2025 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУ,
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Смирнов Юрий Дмитриевич (RU),
Петрова Татьяна Анатольевна (RU),
Епишина Алина Дмитриевна (RU),
Дука Арина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2581398 C2, 20.04.2016. RU
2312118 C1, 10.12.2007. US 4279962 A1,
21.07.1981. US 5415689 A1, 16.05.1995. RU
2225422 C2, 10.03.2004.

(54) АНТИКОРРОЗИОННЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ
ОТ ПОЧВЕННОЙ КОРРОЗИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к антикоррозионным покрытиям для защиты металла от коррозии в почвенной среде. Предложен антикоррозионный состав для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии, включающий, масс. %: 56,60-50,99 аддукта с активными атомами водорода, 18,80-25,49 порошка цинка ПЦР-1, 1,69-

1,53 порошка талька и в количестве, обеспечивающем отверждение вышеуказанного аддукта, изоцианатный отвердитель с содержанием NCO групп 14-16 %. Технический результат – повышение коррозионной устойчивости и адгезионных свойств антикоррозионного состава. 1 табл., 24 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C09D 163/00 (2006.01)
C09D 5/08 (2006.01)
C08K 3/08 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C09D 163/00 (2024.08); C09D 5/08 (2024.08); C08K 3/08 (2024.08)

(21)(22) Application: **2024113239, 16.05.2024**

(24) Effective date for property rights:
16.05.2024

Registration date:
28.01.2025

Priority:

(22) Date of filing: **16.05.2024**

(45) Date of publication: **28.01.2025** Bull. № 4

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU
VO Sankt-Peterbrgskij GU, Patentno-litsenzionnyj
otdel**

(72) Inventor(s):

**Smirnov Iurii Dmitrievich (RU),
Petrova Tatiana Anatolevna (RU),
Epishina Alina Dmitrievna (RU),
Duka Arina Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet imperatritsy Ekateriny II" (RU)**

(54) **ANTICORROSION COMPOSITION FOR PROTECTION OF METAL PIPELINES AGAINST SOIL CORROSION**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to anticorrosion coatings for protection of metal against corrosion in soil. Disclosed is an anticorrosion composition for protecting metal pipelines from soil corrosion, which contains the following in wt. %: 56.60-50.99 of adduct with active hydrogen atoms, 18.80-25.49 of zinc powder

PCR-1, 1.69-1.53 of talcum powder and in an amount sufficient for curing said adduct, an isocyanate curing agent with content of NCO groups of 14-16%.

EFFECT: high corrosion resistance and adhesion properties of the anticorrosion composition.

1 cl, 1 tbl, 24 ex

RU 2 833 721 C1

RU 2 833 721 C1

Изобретение относится к антикоррозионным покрытиям для защиты металла от коррозии в почвенной среде и может использоваться для нанесения на металлические конструкции, в том числе трубопроводы, эксплуатирующиеся в агрессивных условиях почвенной среды, приводящих к возникновению электрохимической, химической и биологической коррозии.

Известен состав для нанесения антикоррозионного покрытия (патент RU № 2756372, опубликованный 29.09.2021), содержащий высокомолекулярное жидкое калиевое стекло с силикатным модулем 4,0-5,0 в количестве 26-28 % по массе от смеси, модифицированное добавкой дигидрата ацетата цинка 0,44-1,00 % по массе от массы жидкого стекла, и цинковый наполнитель в количестве 72-74 % по массе от общей массы готовой смеси состава в виде цинковой пыли с размером частиц 3-5 мкм.

Недостатком данного антикоррозионного покрытия является хрупкость защитной силикатной пленки, ограничение применения данного состава в средах, оказывающих механическое воздействие на защищаемые конструкции.

Известна противокоррозионная цинксилкатная краска (патент RU 2603781, опубликованный 27.11.2016), включающая водный раствор силиката натрия, цинковый порошок и наполнитель, водный раствор силиката натрия является высокомолекулярным, с модулем 4,0-4,3, плотностью 1,19-1,21 г/см³, в качестве наполнителя краска содержит тальк, или мел, или каолин и дополнительно белила цинковые, при следующем соотношении компонентов, мас. %: цинковый порошок 35-40; водный раствор силикат натрия 38-42; белила цинковые 10,3-14,2; тальк 5,8-9,7.

Недостатком данной краски является высокая длительность процесса сушки, строгое соблюдение модуля и плотности жидкого стекла для обеспечения надлежащих адгезионных свойств.

Известно антикоррозионное покрытие для защиты внутренней поверхности трубы, состав для его получения и способ его получения (патент RU № 2805934, опубликованный 24.10.2023): основа для двухкомпонентной смеси для получения антикоррозионного покрытия, включающая компоненты в следующем соотношении, мас. частей: бисфенол А/Ф-(эпихлоргидриновая) эпоксидная смола 5-25; ксилол 10-13; изобутанол 1-5; этилбензол 1-3; наполнитель, выбранный из группы, включающей диоксид титана, кальцинированный каолин, инертный кварцевый наполнитель и их смеси 35-70; реологическая добавка 0,1-1,0; диспергатор 0,1-1,5; деаэратор 0,1-2,0; отвердитель для двухкомпонентной смеси для получения антикоррозионного покрытия, включающий компоненты в следующем соотношении, мас. частей: ксилол 20-25; N-1,1-диэтил-1,3-диаминопропан 10-20; бензиловый спирт 7-25; изобутанол 5-10; этилбензол 3-7; бис(аминометил)бензол 3-5; 3-(2-аминоэтиламино)пропилтриметоксисилан 2-5; 2-гидроксибензойная кислота 1-3.

Недостатком указанного покрытия является его высокая эффективность антикоррозионной защиты только при энергоемкой термической полимеризации состава.

Известна гибкая, ударопрочная грунтовка (патент RU № 2346968, опубликованный 20.02.2009), являющаяся двухкомпонентной системой эпокси-аминовой грунтовки, которая содержит аминовый компонент и/или эпоксидный компонент, дополнительно содержат один или несколько ингибиторов коррозии и/или один или несколько кремнийсодержащих материалов и/или их смеси, в которой ингибитор коррозии содержит хромат.

Недостатком данной грунтовки является токсичность соединений 6-валентного хрома, недостаточная адгезия к различным полимерным композиционным материалам, длительное время высыхания.

Известна композиция для наружного защитного покрытия стальных поверхностей (патент RU № 2581398, опубликованный 20.04.2016), принятая за прототип, включающая аддукт с активными атомами водорода (компонент 1), представляющий собой полиуретановую смолу, полученный взаимодействием эпоксидных олигомеров с ароматическим амином, отверждаемый изоцианатным отвердителем (компонент 2) с содержанием NCO групп 14-16% в количестве, обеспечивающем отверждение вышеуказанного аддукта.

Недостатком является использование грунтовок перед нанесением данного протектора для повышения эффективности защиты металла, пониженная адгезионная стойкость покрытия в агрессивных условиях почвенной среды.

Техническим результатом является повышение коррозионной устойчивости и адгезионных свойств антикоррозионного состава.

Технический результат достигается тем, что состав дополнительно содержит порошок цинка ПЦР-1 и порошок талька при следующем соотношении компонентов, масс. %:

аддукт с активными атомами водорода	56,60-50,99
порошок цинка ПЦР-1	18,80-25,49
порошок талька	1,69-1,53
изоцианатный отвердитель с содержанием NCO групп 14-16 %	остальное до 100

Заявляемый антикоррозионный состав для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии содержит следующие компоненты, масс. %:

- аддукт с активными атомами водорода от 56,60 до 50,99, выпускаемый по ТУ 2458-003-31029598-2015, представляющий собой полиуретановую основу;
- порошок цинка ПЦР-1 с содержанием цинка не менее 96 % и размером частиц 15-25 мкм от 18,80 до 25,49, выпускаемый по ТУ 24.43.22-003-72684010-2021;
- порошок талька с размером частиц 8-30 мкм от 1,69 до 1,53, выпускаемый по ТУ 5727-001-49439345-02;
- изоцианатный отвердитель с содержанием NCO групп 14-16 % в количестве, обеспечивающем отверждение вышеуказанного аддукта, выпускаемый по ТУ 2458-003-31029598-2015.

Аддукт с активными атомами водорода выступает в качестве связующего для заявленного антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии и представляет собой полиуретановую основу, горючую взрывобезопасную жидкость. Аддукт с активными атомами водорода смешивается с изоцианатным отвердителем с содержанием NCO групп 14-16 % в количестве, обеспечивающем отверждение вышеуказанного аддукта.

Изоцианатный отвердитель с содержанием NCO групп 14-16 %, выступает в качестве отвердителя, служит для полимеризации компонентов антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии, обеспечивая устойчивость к механическим повреждениям и повышенную износостойкость. Покрытие формирует защитный полимерный слой, изолирующий металл от внешней коррозионной среды.

Порошок цинка ПЦР-1 с содержанием цинка не менее 96 % и размером частиц 15-25 мкм применяется в производстве антикоррозионных красок, грунтовок, эпоксидных покрытий. Модификация полиуретановой основы порошком цинка ПЦР-1 приводит к формированию дополнительной изоляционной оксидной пленки для защиты металла.

Порошок талька с размером частиц 8-30 мкм улучшает антикоррозионные свойства покрытий, а также их адгезию за счет наличия гидроксильных групп; обеспечивает

хорошую атмосферостойкость и влагостойкость, нерастворим в воде и практически не растворим в кислотах и щелочах. Введение талькового порошка приводит к улучшению адгезии, прочности и влагостойкости антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии.

5 Антикоррозионный состав для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии приготавливается следующим образом.

Порошок цинка ПЦР-1 смешивают с аддуктом с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится порошок талька в количестве 3 % от аддукта с активными атомами водорода. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью
10 механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с изоцианатным отвердителем с содержанием NCO групп 14-16 % в количестве, обеспечивающем отверждение вышеуказанного аддукта.

Состав поясняется следующими примерами.

15 Пример 1. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 17,27 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 57,87 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,74 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего
20 итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 23,12 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 3. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 20,25 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 55,38 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится
25 1,66 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,71 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 4. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических
30 трубопроводов от почвенной коррозии 21,64 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 54,21 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,63 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего
35 итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,52 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 6. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 24,26 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 52,02 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится
40 1,56 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,16 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 7. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических
45 трубопроводов от почвенной коррозии 25,49 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 50,99 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,53 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с

21,99 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 8. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 26,68 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 50,00 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,50 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 21,82 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 9. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 17,57 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 58,88 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,18 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,37 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 10. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 19,11 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 57,57 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,5 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,17 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 11. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 20,59 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 56,30 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,13 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 21,98 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 12. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 22,00 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 55,09 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,10 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 21,80 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 13. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 23,35 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 53,94 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,08 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 21,63 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 14. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты

металлических трубопроводов от почвенной коррозии 24,64 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 52,83 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,06 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 21,47 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 15. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 25,89 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 51,77 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,04 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 21,30 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 16. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 27,08 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 50,75 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,02 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 21,15 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 17. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 16,98 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 56,89 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 2,28 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 23,85 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 18. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 18,48 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 55,66 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 2,23 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 23,63 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 19. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 19,92 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 54,48 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 2,18 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 23,41 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 20. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты

металлических трубопроводов от почвенной коррозии 21,30 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 53,35 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 2,13 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 23,21 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 21. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 22,62 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 52,27 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 2,01 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 23,01 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 22. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 23,89 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 51,23 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 2,05 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,83 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 23. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 25,11 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 50,23 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 2,01 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,65 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Пример 24. Для приготовления антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии 26,29 масс.% порошка цинка ПЦР-1 смешивают с 49,27 масс.% аддукта с активными атомами водорода. Далее в композицию вводится 1,97 масс.% порошка талька. Полученная смесь перемешивается до однородности с помощью механической мешалки или дрели с насадкой в течение 5 минут. После чего итоговый модифицированный аддукт с активными атомами водорода смешивают с 22,47 масс.% изоцианатного отвердителя с содержанием NCO групп 14-16 %.

Эффективность антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии доказана ускоренными лабораторными коррозионными испытаниями, проведением коррозионных испытаний в естественных условиях и в смоделированных условиях.

Для проведения коррозионных испытаний антикоррозионный заявленный состав и состав-прототип были нанесены на металлические образцы. Образцы представляют собой металлические прямоугольные пластины размером 50x10x1 мм с присвоенным каждой пластине штамповым номером и отверстием для подвешивания. Предварительно металлические пластины были обезжирены ацетоном, проведена механическая

обработка.

Были проведены химические коррозионные испытания: ускоренное испытание на стойкость к питтинговой коррозии и испытания на стойкость к статическому воздействию жидкостей.

5 Испытание на стойкость к питтинговой коррозии заключалось в выдерживании образцов в растворе трихлорида железа ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) с последующим определением потери массы образцов. Раствор коррозионной среды был приготовлен путем растворения 180 г соли трихлорида железа 6-ти водного в 100 см^3 дистиллированной
10 воды, после тщательного перемешивания полученный раствор отстаивался в течение 2 ч. Затем испытуемые образцы, погруженные в раствор, выдерживались в течение 24 часов.

В ходе испытания на стойкость к статическому воздействию жидкостей в качестве жидкостей были взяты 25%-ный раствор соляной кислоты и 40%-ный раствор гидроксида натрия. В эксикатор с жидкостью были полностью помещены окрашенные образцы с
15 расстоянием между ними и до стенок эксикатора равным 10 мм. Плотный закрытый крышкой эксикатор помещался в сушильный шкаф, нагретый до температуры от 58°C до 62°C . Через 8 ч эксикатор был извлечен из сушильного шкафа и выдерживался при температуре от 18°C до 22°C в течение 16 часов.

20 Коррозионные испытания в естественных условиях проводились в течение 12 месяцев, покрытые составом-прототипом и заявленным антикоррозионным составом пластины были закопаны в подзолистую почву на глубину 1 м, являющейся распространенной глубиной залегания трубопроводов.

Для оценки эффективности защиты состава-прототипа и заявленного антикоррозионного покрытия от сульфат-иона, являющегося одним из основных
25 активаторов коррозии, была приготовлена модельная почва с внесенным высоким содержанием сульфат-иона: 560 мг/кг.

Варианты составов для получения антикоррозионного состава для защиты
30 металлических трубопроводов от почвенной коррозии и результаты коррозионных исследований сведены в таблицу 1, которые демонстрируют преимущества заявленного антикоррозионного состава перед составом-прототипом. За значения средней условной скорости питтинговой коррозии и потери массы покрытия принято среднее значение между результатами двух параллельных испытаний. Содержание порошка цинка ПЦР-1
35 менее 18,80 масс. % снижает коррозионную стойкость металла, более 25,49 масс. % затрудняет перемешивание и последующее нанесение состава. Содержание порошка талька более 1,69 масс. % не приводит к существенным изменениям антикоррозионных свойств состава, но затрудняет его последующее нанесение; менее 1,53 масс. % снижает адгезионные свойства антикоррозионного состава для защиты металлических
трубопроводов от почвенной коррозии.

40 Антикоррозионный состав для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии обладает повышенной коррозионной стойкостью по сравнению с составом-прототипом. За счёт добавки порошка цинка ПЦР-1, которая приводит к формированию дополнительной изоляционной оксидной пленки для защиты металла, и порошка талька, который приводит к улучшению адгезии, прочности и влагостойкости
45 антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии, заявленный состав демонстрирует снижение средней условной скорости питтинговой коррозии; значительное увеличение стойкости к статическому воздействию жидкостей; а также снижение потерь массы покрытия в естественных и смоделированных коррозионных условиях почвенной среды.

Таблица 1 - Варианты составов для получения антикоррозионного состава и результаты коррозионных испытаний антикоррозионного состава для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии и состава-прототипа

№	Аддукт с активными атомами водорода	Порошок цинка ПЦР-1	Порошок талька	Изоцианатный отвердитель с содержанием NCO групп 14-16%	Общее количество смеси	Средняя условная скорость питтинговой коррозии, $\text{гм}^{-2}\text{ч}^{-1}$	Потеря массы покрытия на единицу площади, г/мм^2			
	Масс. %	Масс. %	Масс. %	Масс. %	Масс. %	Результаты испытания на стойкость к питтинговой коррозии	Стойкость к статическому воздействию жидкостей (кислота/щелочь)	Результаты естественных коррозионных испытаний	Результаты коррозионного испытания в смоделированных условиях	
5	Состав-прототип	75,00	-	-	25,00	100	4,337	$4,51 \cdot 10^{-7} / 11,7 \cdot 10^{-6}$	$4,03 \cdot 10^{-4}$	$7,09 \cdot 10^{-6}$
10	1	57,87	17,27	1,74	23,12	100	2,523	$27,5 \cdot 10^{-8} / 1,92 \cdot 10^{-6}$	$4,16 \cdot 10^{-7}$	$1,79 \cdot 10^{-7}$
15	3	55,38	20,25	1,66	22,71	100	1,194	$16,0 \cdot 10^{-8} / 1,70 \cdot 10^{-6}$	$3,59 \cdot 10^{-7}$	$1,58 \cdot 10^{-7}$
	4	54,21	21,64	1,63	22,52	100	1,193	$15,9 \cdot 10^{-8} / 1,69 \cdot 10^{-6}$	$3,58 \cdot 10^{-7}$	$1,57 \cdot 10^{-7}$
20	6	52,02	24,26	1,56	22,16	100	1,191	$15,8 \cdot 10^{-8} / 1,69 \cdot 10^{-6}$	$3,57 \cdot 10^{-7}$	$1,57 \cdot 10^{-7}$
	7	50,99	25,49	1,53	21,99	100	1,191	$15,7 \cdot 10^{-8} / 1,69 \cdot 10^{-6}$	$3,57 \cdot 10^{-7}$	$1,57 \cdot 10^{-7}$
	8	50,00	26,68	1,50	21,82	100	1,191	$15,7 \cdot 10^{-8} / 1,69 \cdot 10^{-6}$	$3,57 \cdot 10^{-7}$	$1,57 \cdot 10^{-7}$
25	9	58,88	17,57	1,18	22,37	100	2,636	$29,1 \cdot 10^{-8} / 1,96 \cdot 10^{-6}$	$4,71 \cdot 10^{-7}$	$1,93 \cdot 10^{-7}$
	10	57,57	19,11	1,15	22,17	100	2,127	$16,7 \cdot 10^{-8} / 1,92 \cdot 10^{-6}$	$4,10 \cdot 10^{-7}$	$1,88 \cdot 10^{-7}$
30	11	56,30	20,59	1,13	21,98	100	2,127	$16,5 \cdot 10^{-8} / 1,90 \cdot 10^{-6}$	$3,91 \cdot 10^{-7}$	$1,69 \cdot 10^{-7}$
	12	55,09	22,00	1,10	21,80	100	2,126	$16,5 \cdot 10^{-8} / 1,90 \cdot 10^{-6}$	$3,88 \cdot 10^{-7}$	$1,69 \cdot 10^{-7}$
	13	53,94	23,35	1,08	21,63	100	2,126	$16,3 \cdot 10^{-8} / 1,90 \cdot 10^{-6}$	$3,88 \cdot 10^{-7}$	$1,69 \cdot 10^{-7}$
35	14	52,83	24,64	1,06	21,47	100	2,125	$16,3 \cdot 10^{-8} / 1,90 \cdot 10^{-6}$	$3,87 \cdot 10^{-7}$	$1,69 \cdot 10^{-7}$
	15	51,77	25,89	1,04	21,30	100	2,125	$16,3 \cdot 10^{-8} / 1,90 \cdot 10^{-6}$	$3,87 \cdot 10^{-7}$	$1,69 \cdot 10^{-7}$
	16	50,75	27,08	1,02	21,15	100	2,125	$16,3 \cdot 10^{-8} / 1,90 \cdot 10^{-6}$	$3,87 \cdot 10^{-7}$	$1,69 \cdot 10^{-7}$
40	17	56,89	16,98	2,28	23,85	100	2,524	$27,6 \cdot 10^{-8} / 1,92 \cdot 10^{-6}$	$4,17 \cdot 10^{-7}$	$1,80 \cdot 10^{-7}$
	18	55,66	18,48	2,23	23,63	100	1,194	$16,1 \cdot 10^{-8} / 1,90 \cdot 10^{-6}$	$3,60 \cdot 10^{-7}$	$1,60 \cdot 10^{-7}$
	19	54,48	19,92	2,18	23,41	100	1,194	$16,1 \cdot 10^{-8} / 1,71 \cdot 10^{-6}$	$3,60 \cdot 10^{-7}$	$1,60 \cdot 10^{-7}$
45	20	53,35	21,30	2,13	23,21	100	1,194	$15,9 \cdot 10^{-8} / 1,70 \cdot 10^{-6}$	$3,59 \cdot 10^{-7}$	$1,59 \cdot 10^{-7}$
	21	52,27	22,62	2,01	23,01	100	1,193	$15,9 \cdot 10^{-8} / 1,70 \cdot 10^{-6}$	$3,59 \cdot 10^{-7}$	$1,59 \cdot 10^{-7}$

	22	51,23	23,89	2,05	22,83	100	1,193	$15,9 \cdot 10^{-8} / 1,70 \cdot 10^{-6}$	$3,58 \cdot 10^{-7}$	$1,59 \cdot 10^{-7}$
	23	50,23	25,11	2,01	22,65	100	1,192	$15,8 \cdot 10^{-8} / 1,70 \cdot 10^{-6}$	$3,58 \cdot 10^{-7}$	$1,59 \cdot 10^{-7}$
5	24	49,27	26,29	1,97	22,47	100	1,192	$15,8 \cdot 10^{-8} / 1,70 \cdot 10^{-6}$	$3,58 \cdot 10^{-7}$	$1,59 \cdot 10^{-7}$

(57) Формула изобретения

10 Анतिकоррозионный состав для защиты металлических трубопроводов от почвенной коррозии, включающий аддукт с активными атомами водорода и изоцианатный отвердитель с содержанием NCO групп 14-16 %, отличающийся тем, что состав дополнительно содержит порошок цинка ПЦР-1 и порошок талька при следующем соотношении компонентов, масс. %:

15	аддукт с активными атомами водорода	56,60-50,99
	порошок цинка ПЦР-1	18,80-25,49
	порошок талька	1,69-1,53
	изоцианатный отвердитель с содержанием NCO групп 14-16 %	остальное до 100

20

25

30

35

40

45