



УКРАЇНА

(19) UA (11) 68727 (13) C2
(51) МПК (2006)

C02F 1/64 (2006.01)

C23F 11/10

C23F 14/00

C02F 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ІНГІБУВАННЯ КОРОЗІЇ ТА СОЛЕВІДКЛАДЕНЬ (ВАРІАНТИ)

1

(21) 2003109227

(22) 13.10.2003

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Івонін Михайло Володимирович, Заволокін
Василь Іванович, Шукайло Борис Миколайович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ "СЄВЕРОДОНЕЦЬКИЙ ЗАВОД РЕАГЕ-
НТІВ І ВОДООЧИСНОГО УСТАТКУВАННЯ"

(56) US 4497713, В, 05.02.1985

US 4306991, В, 22.12.1981

RU 2173304, С1, 10.09.2001

UA 42519, А, 15.10.2001

(57) 1. Композиція для інгібування корозії та солевідкладень, що включає фосфатний та фосфонатний інгібітори корозії, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить щонайменше одну безводну гігроскопічну сіль лужних або лужноземельних металів та неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, при наступному складі компонентів, % мас:

| | |
|---------------------|------|
| фосфатний інгібітор | 5-40 |
| фосфонатний інгібіт | 5-40 |

безводна гігроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів та неорганічних кислот решта.

2. Композиція за п.1, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить неіоногенні поверхнево-активні речовини до 5 % мас.3. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що фосфатний інгібітор вибраний з ряду: поліфосфати натрію, зокрема, триполіфосфат натрію, гексаметафосфат натрію, пірофосфат натрію.4. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що фосфонатний інгібітор вибраний з ряду: оксидилідендифосфонова кислота, нітрилотриметилфосфонова кислота, гідроксидилідендифосфонова кислота, аміноалканфосфонова кислота, алкандифосфонова кислота з кількістю вуглецевих атомів в алкані від 1 до 6, або їх водорозчинні солі, інгібітор солевідкладень ІОМС-1 у вигляді водного розчину натрієвих солей нітрилотриметилфосфонові кислоти з вмістом основної речовини не менше 25 % мас.

2

5. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що безводна гігроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів та неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, вибрана з ряду: сульфати або карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію.6. Композиція за п. 2, яка **відрізняється** тим, що неіоногенні поверхнево-активні речовини вибрані з ряду: поліоксидетильовані ефіри жирних кислот, спирти, аміни, алкілфеноли, полігліколи.7. Композиція для інгібування корозії та солевідкладень, що включає водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить щонайменше одну безводну гігроскопічну сіль лужних або лужноземельних металів та неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, при наступному складі компонентів, % мас: водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000 5-40,

безводна гігроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів та неорганічних кислот решта.

8. Композиція за п. 7, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить неіоногенні поверхнево-активні речовини до 5 % мас.9. Композиція за п. 7, яка **відрізняється** тим, що водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000 вибраний з ряду: полімалеїнова або поліакрилова кислоти або їх співполімери, або їх водорозчинні солі.10. Композиція за п. 7, яка **відрізняється** тим, що безводна гігроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів та неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, вибрана з ряду: сульфати або карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію.11. Композиція за п. 8, яка **відрізняється** тим, що неіоногенні поверхнево-активні речовини вибрані з ряду: поліоксидетильовані ефіри жирних кислот, спирти, аміни, алкілфеноли, полігліколи.

(13) C2

(11) 68727

(19) UA

Запропонований винахід відноситься до складу інгібіторів для запобігання карбонатних, сульфатних, залізоокисних відкладень, а також для руйнування цих відкладень, які знаходяться на тепломасообмінних поверхнях, і може бути використаний в галузі теплотехніки та водопостачання, зокрема в оборотних циклах систем охолодження, мокрого очищення газів, теплопостачання і гідротранспорту.

Відомий інгібітор карбонатних, сульфатних, залізоокисних відкладень в системах оборотного водопостачання, який містить оксидетилідендіфосфонову кислоту (ОЕДФК), лігносульфонати, цинковий комплекс ОЕДФК, сульфатат порошок - продукт синтезу виробництва сульфататів та воду (1).

Найбільш близьким за технічною сутністю та досягаємим результатом є інгібітор корозії та солевідкладення, який містить фосфатний та фосфонатний інгібітори.

Інгібітор містить в % мас.: фосфатний інгібітор 0,1-70, переважно 5-30, фосфонатний інгібітор 0,1-30, переважно 5-20, вода - решта.

Фосфонатний інгібітор вибраний із ряду: оксидетилідендіфосфонові кислота, нітрлотриметілфосфонові кислота, аміноалканфосфонові кислота, алкандіфосфонові кислота, з кількістю вуглецевих атомів в алкані від 1 до 6, або їх водорозчинні солі.

Фосфатний інгібітор, вибраний із ряду: гексаметафосфат натрію, триполіфосфат натрію, пірофосфорна кислота, або її водорозчинна сіль.

Крім того, інгібітор додатково містить водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000 в кількості 1-7% мас. та/або інгібітор ряду азолу 3-10% мас. (2).

Відомі інгібітори виготовляються у вигляді водних розчинів, які містять від 30 до 90% мас. води, і, в зв'язку з цим, потребують значного вантажообігу, спеціальної технології транспортування та використання за призначенням.

У споживача потребують використання додаткового обладнання - спеціальних дозаторів, розрахованих на малі величини дозування сильно розбавлених розчинів інгібіторів.

Недоліком відомих інгібіторів є незручність в їх транспортуванні та використанні, обумовлена виготовленням інгібіторів в рідкому стані - у вигляді водних розчинів.

Дослідженнями встановлено, що відомий інгібітор корозії та солевідкладення (2) не виготовляють в твердому стані у вигляді, наприклад, таблеток або пресованих таблеток, в зв'язку з тим, що в умовах високого тиску, необхідного для формування твердої маси інгібітору, не забезпечується достатньо міцного зчеплення частинок компонентів між собою із-за їх недостатнього контакту.

В основу винаходу поставлено задачу, удосконалення відомого інгібітору корозії та солевідкладення, в якому, шляхом зміни якісного та кількісного складу компонентів інгібітору, зокрема,

введення додаткової речовини, самої по собі відомої в техніці, забезпечується можливість виготовлення інгібітору в зручному для транспортування та використання твердому стані.

Поставлена задача вирішується тим, що відомий інгібітор корозії та солевідкладення, який містить фосфатний та фосфонатний інгібітори, згідно з запропонованим винаходом, додатково містить, по меншій мірі, одну безводну гіроскопічну сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію, в наступному складі компонентів, в % мас.:

фосфатний інгібітор 5-40

фосфонатний інгібітор 5-40

безводна гіроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію решта.

Поставлена задача вирішується тим, що він додатково містить неіоногенні поверхнево-активні речовини, 0-5% мас.

Поставлена задача вирішується тим, що фосфатний інгібітор, вибраний із ряду: поліфосфати натрію, зокрема, триполіфосфат натрію, гексаметафосфат натрію, пірофосфат натрію.

Поставлена задача вирішується тим, що фосфонатний інгібітор, вибраний із ряду: оксидетилідендіфосфонові кислота, нітрлотриметілфосфонові кислота, гідроксидетилідендіфосфонові кислота, аміноалканфосфонові кислота, алкандіфосфонові кислота з кількістю вуглецевих атомів в алкані від 1 до 6, або їх водорозчинні солі; інгібітор солевідкладення ІОМС-1 у вигляді водного розчину натрієвих солей нітрлотриметілфосфонові кислоти з вмістом основної речовини - не менше 25,0% мас.

Поставлена задача вирішується тим, що неіоногенні поверхнево-активні речовини вибрані з ряду: поліоксидетильовані ефіри жирних кислот, спиртів, амінів; алкіл феноли, полігліколи.

Технічний результат запропонованого винаходу заключається в отриманні інгібітору в твердому стані завдяки поліпшенню контакту компонентів інгібітору між собою та отримання в результаті їх спільної дії - загальної твердої маси, яка легко піддається формуванню, наприклад, у вигляді твердих таблеток або гранул.

Перевагою запропонованого інгібітору в порівнянні з відомими інгібіторами, які виготовляються у вигляді водних розчинів, є:

- виключення витрат демінералізованої води для його виготовлення;
- зручність пакування;
- зменшення товарообігу та відсутність необхідності розробки спеціальної технології транс-

портування та використання за призначенням. У споживача відпадає необхідність використання спеціальних дозаторів та іншого обладнання, наприклад трубопроводів для подання інгібітору за призначенням.

Ще однією перевагою запропонованого винаходу є те, що він не потребує у споживача додаткових витрат демінералізованої води для розчинення інгібітору, тому що він може бути розчинений у воді, яка підлягає обробці.

Ще однією перевагою запропонованого винаходу є можливість використання вихідних компонентів - фосфатного та фосфонатного інгібіторів у вигляді концентрованих водних розчинів, тому що вода з їх розчину легко поглинається безводними гігроскопічними солями лужних та лужноземельних металів, молекули яких можуть приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води.

Інгібітор характеризується високою ефективністю захисту від корозії та солевідкладення >90%.

Запропонований інгібітор корозії та солевідкладення містить фосфатний і фосфонатний інгібітори та, по меншій мірі, одну безводну гігроскопічну сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію, в наступному складі компонентів, в % мас.:

| | |
|--|--------|
| фосфатний інгібітор | 5-40 |
| фосфонатний інгібітор | 5-40 |
| безводна гігроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12 молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію | решта. |

Крім того, інгібітор може додатково містити неіоногенні поверхнево-активні речовини 0-5% мас. для покращення змочування водою інгібітору.

Фосфатний інгібітор, вибраний із ряду: поліфосфати натрію, зокрема, триполіфосфат натрію, гексаметафосфат натрію, пірофосфат натрію.

Фосфонатний інгібітор, вибраний із ряду: оксіетилідендіфосфонова кислота, нітрилотриметілфосфонова кислота, гідроксіетилідендіфосфонова кислота, аміноалканфосфонова кислота, алкандіфосфонова кислота з кількістю вуглецевих атомів в алкані від 1 до 6, або їх водорозчинні солі; інгібітор солевідкладення IOMC-1 у вигляді водного розчину натрієвих солей нітрилотриметілфосфонові кислоти з вмістом основної речовини - не менше 25,0% мас, ТУ 2439-369-05763441-2003.

Неіоногенні поверхнево-активні речовини вибрані з ряду: поліоксietiльовані ефіри жирних кислот, спиртів, амінів; алкіл феноли, полігліколи.

Інгібітор виготовляють шляхом змішування компонентів в запропонованому співвідношенні. Далі одержану масу формують в таблетмашині або на пресі у вигляді таблеток розміром 5-20×5-20мм, або гранулюють в тарільчатому грануляторі.

Готовий інгібітор пакують в мішки або пакети і відправляють споживачу. Використовують інгібітор із розрахунку 30-60г інгібітору на 1м³ фізичного об'єму води, що підлягає обробці, або добавочної води системи оборотного водопостачання.

Запропонований винахід пояснюється конкретними прикладами №1, 2 виготовлення та використання інгібітору.

Відомий також інгібітор корозії та солевідкладення, який включає водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000.

Як водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000 використовують, наприклад, полімалеїнову кислоту або поліакрілову кислоту, або їх сополімери, або їх водорозчинні солі.

Крім того, інгібітор корозії та солевідкладення включає фосфатний та фосфонатний інгібітори і воду (2).

Водорозчинні полімери повільно набухають та розчиняються у воді, потребують спеціального обладнання (високошвидкісних мішалок) для їх попереднього розчинення і тому їх використовують виключно у вигляді готових низькоконцентрованих водних розчинів.

Недоліком відомих інгібіторів є незручність в їх транспортуванні та використанні, обумовлена виготовленням інгібіторів в рідкому стані - у вигляді водних розчинів.

Відомий інгібітор корозії та солевідкладення на основі водорозчинних полімерів не виготовляють в твердому стані у вигляді, наприклад, гранул, таблеток або пресованих таблеток, в зв'язку з тим, що формування полімерів потребує використання спеціальних зв'язуючих або змащувальних компонентів (графіту, кам'яновугільного пеку, вапна), які негативно впливають на якість води.

В основу винаходу поставлено задачу, удосконалення відомого інгібітору корозії та солевідкладення, в якому, шляхом зміни якісного та кількісного складу компонентів інгібітору, зокрема, введення додаткової речовини, самої по собі відомої в техніці, забезпечується можливість виготовлення інгібітору в зручному для транспортування та використання твердому стані.

Поставлена задача вирішується тим, що відомий інгібітор корозії та солевідкладення, який включає водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000, згідно з запропонованим винаходом, додатково містить, по меншій мірі, одну безводну гігроскопічну сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12 молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію, в наступному складі компонентів, в % мас.:

| | |
|---|--------|
| водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000 | 5-40 |
| безводна гігроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію | решта. |

Поставлена задача вирішується тим, що як водорозчинний полімер з молекулярною масою

3000-20000, використовують, наприклад, полімалеїнову або поліакрілову кислоти, або їх сополімери, або їх водорозчинні солі.

Поставлена задача вирішується тим, що інгібітор додатково містить неіонегенні поверхнево-активні речовини, 0-5% мас.

Поставлена задача вирішується тим, що неіонегенні поверхнево-активні речовини вибрані з ряду: поліоксидетильовані ефіри жирних кислот, спиртів, амінів, алкіл феноли, полігліколи.

Технічний результат запропонованого винаходу заключається в поліпшенні контакту частинок полімерів між собою при виготовленні інгібітору в твердому стані.

Перевагою запропонованого інгібітору в порівнянні з відомими інгібіторами, які виготовляються у вигляді водних розчинів, є:

- виключення витрат демінералізованої води для його виготовлення;
- зручність пакування;
- зменшення товарообігу та відсутність необхідності розробки спеціальної технології транспортування та використання за призначенням. У споживача відпадає необхідність використання спеціальних дозаторів та іншого обладнання, наприклад трубопроводів для подання інгібітору за призначенням.

Ще однією перевагою запропонованого інгібітору є поліпшення розчинення полімерів в процесі використання інгібітору, тому що в процесі розчинення молекули додатково введені в склад інгібітору безводної гігроскопічної солі лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот разом з молекулами води проникають між молекулами полімерів значно збільшуючи відстань між ними в процесі набухання та розчинення.

Ще однією перевагою запропонованого винаходу є можливість використання вихідного компонента - водорозчинного полімеру у вигляді концентрованих водних розчинів, тому що вода з їх розчину легко поглинається безводними гігроскопічними солями лужних та лужноземельних металів, молекули яких можуть приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води.

Запропонований інгібітор корозії та солевідкладення включає водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000 і, по меншій мірі, одну безводну гігроскопічну сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот, молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію, в наступному складі компонентів, в % мас.:

| | |
|--|--------|
| водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000 | 5-40 |
| безводна гігроскопічна сіль лужних або лужноземельних металів неорганічних кислот молекула якої може приєднувати від 4-х до 12-ти молекул води, наприклад, сульфати та карбонати натрію, калію, кальцію, ортофосфати натрію, калію, або їх суміш | решта. |

Як водорозчинний полімер з молекулярною масою 3000-20000, використовують, наприклад, полімалеїнову або поліакрілову кислоти, або їх сополімери, або їх водорозчинні солі. Крім того,

інгібітор може включати неіонегенні поверхнево-активні речовини, 0-5% мас.

Інгібітор виготовляють шляхом змішування компонентів в запропонованому співвідношенні. Далі одержану масу формують в таблетмашині або на пресі у вигляді таблеток розміром 5-20×5-20мм, або в грануляторі у вигляді гранул. Готовий інгібітор пакують в мішки або пакети і відправляють споживачу. Використовують інгібітор із розрахунку 30-60г інгібітору на 1м³ фізичного об'єму води, що підлягає обробці, або добавочної води системи оборотного водопостачання.

Запропонований винахід пояснюється конкретним прикладом №3 виготовлення та використання інгібітору.

Приклад №1

Беруть 30кг ОЕДФК, 30кг гексаметафосфату натрію і 40кг безводного сульфату натрію, який може приєднувати 10 молекул води (Na₂SO₄·10H₂O), ретельно змішують, завантажують в таблетмашину і під тиском формують таблетки розміром 10×10мм. Отримані таблетки інгібітору корозії та солевідкладення додають в добавочну воду системи оборотного водопостачання, або просто в воду системи оборотного водопостачання із розрахунку 50г інгібітору на 1м³ фізичного об'єму води. Ефективність захисту від солевідкладення та корозії складає 92%.

Приклад №2

30кг ОЕДФК, 20кг ЮМС-1, який містить 35% натрієвих солей нітрилотриметилфосфонові кислоти в перерахунку на сухий продукт, 30кг гексаметафосфату натрію і 20кг безводного сульфату натрію, змішують, завантажують в таблетмашину і під тиском формують таблетки розміром 10×10мм. Отримані таблетки інгібітору корозії та солевідкладення додають в добавочну воду системи оборотного водопостачання, або просто в воду системи оборотного водопостачання із розрахунку 60г інгібітору на 1м³ фізичного об'єму води, яка має загальну жорсткість 12мг.екв./дм³, загальну лужність 3,5мг.екв./дм³, концентрацію хлор-іонів 600мг/л, швидкість корозії 1,5мм/рік. Після обробки води запропонованим інгібітором ефективність захисту від солевідкладення складає 99%, швидкість корозії сталі 0,08-0,1мм/рік.

Приклад № 3

Беруть 50кг 35 %-ного водного розчину натрієвої солі поліакрілової кислоти з молекулярною масою 5000 і 50 кг безводного карбонату натрію, який може приєднувати 10 молекул води (Na₂CO₃·10H₂O), ретельно змішують, завантажують в таблетмашину і під тиском формують таблетки розміром 10×10мм. Отримані таблетки інгібітору корозії та солевідкладення додають в добавочну воду системи оборотного водопостачання, або просто в воду системи оборотного водопостачання із розрахунку 60г інгібітору на 1м³ фізичного об'єму води. Ефективність захисту від корозії та солевідкладення складає 92%.

Джерела інформації, прийняті до уваги при експертизі:

1. Россия, патент №2173304, C02F, C23F.

2. Україна, патент №42519A, C02F5/00, 5/06-5/14.(прототип).

