



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81348** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C23F 14/00
C02F 5/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 00729	(72) Винахідник(и): Волощук Юліана Віліусівна (UA), Охотська Ілона Віліусівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.01.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2013	(73) Власник(и): Волощук Юліана Віліусівна, вул. Богдана Хмельницького, 34, кв. 17, м. Чернівці, 58000 (UA), Охотська Ілона Віліусівна, вул. Садова, 3, кв. 6, м. Чернівці, 58001 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2013, Бюл.№ 12	

(54) ІНГІБІТОР КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ОБОРОТНОГО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

(57) Реферат:

Інгібітор комплексної дії для систем оборотного водозабезпечення містить натрію триполіфосфат, пірофосфатну кислоту та органічні добавки. Як органічну добавку використано ізопропіламінну сіль N-фосфометилгліцину.

UA 81348 U

Корисна модель належить до засобів захисту металевих поверхонь промислового теплообмінного обладнання, що має безперервний контакт з водним середовищем від корозії, відкладення солей та біообростань. Одним із перспективних методів захисту такого обладнання і, як наслідок, збільшення ресурсу його роботи є використання інгібіторів. При цьому найбільший інтерес представляють інгібітори комплексної дії, тобто такі, використанням яких одночасно досягається зменшення швидкості корозії та попередження відкладень солей твердості на поверхні обладнання. Ці процеси взаємопов'язані і в реальних промислових водних системах завжди протікають одночасно. Важливою є також здатність інгібітора гальмувати процес біообростання, оскільки великі об'єми води і підвищені температури води у водооборотних системах створюють сприятливі умови для перебігу таких процесів.

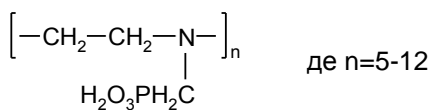
Відомий інгібітор корозії сталі у нейтральних і слабо-кислих водних середовищах, для одержання якого використовують відходи олійно-жирової промисловості, зокрема водну витяжку соапстоку виробництва рослинної олії [1]. Соапсток містить суміш нейтрального жиру і вільних жирних кислот з вмістом тригліцеридів оливи до 50 % і біля 5 % токоферолів, стеролів, окиснених продуктів розкладу, пігментів, солей і барвників. Інгібітор отримують у вигляді колоїдного розчину нагріванням соапстоку у воді при 90 °C з наступним охолодженням і відстоюванням. Оптимальна робоча концентрація інгібітора складає 2 г/л. Ступінь захисту сталі Ст.3 від корозії за такої концентрації інгібітора у статичному і динамічному режимах складає відповідно 91 % і 95 %.

Недолік описаного інгібітора - високі концентрації (~2 г/л), які необхідні для досягнення ефективного інгібування корозії металу. До складу інгібітора входять багато компонентів, тому невідомо, яка саме з речовин є активною, що не дозволяє оптимізувати склад інгібітора. Окрім цього інгібітор використовується тільки для уповільнення процесу корозії і не призначений для попередження відкладень солей твердості та біообростання під час експлуатації теплообмінного обладнання водооборотних систем.

Відомий склад композиції для одночасного захисту промислового обладнання водооборотних систем від корозії та відкладення солей твердості. [2] Інгібітор містить, мас. %: гідроксietiлiдендифосфонову кислоту (ОЕДФ) - 20-25, цинковий комплекс ОЕДФ - 0,8-1,2, натрію лігніносальфонат - 7-12, сульфонат-порошок - 0,1-0,5 і воду - решта. ОЕДФ попереджує ріст кристалів солей у воді, сульфонат-порошок і натрію лігніносальфонат, як поверхнево-активні речовини, попереджують утворення конгломератів кристалів і наростання їх на металевій поверхні, а цинковий комплекс ОЕДФ перешкоджає іонному обміну заліза з кислотною частиною реагенту, тобто інгібує процес корозії.

Недолік композиції - складність, висока вартість і токсичність компонентів, зокрема ОЕДФ та сполук цинку, а також її непридатність для попередження біообростань та біовідкладень на внутрішніх поверхнях теплообмінного обладнання.

Відомий метод попередження відкладень мінеральних солей та біообростань у системах водозабезпечення, який полягає у використанні суміші інгібітора відкладення солей (ІВМС) із загальною формулою



та його комплексу з міддю в мольному співвідношенні 5:1-1:1 відповідно [3].

Ефективність описаної композиції зумовлена оптимальним співвідношенням реагентів і стабільністю мідного комплексу ІВМС.

Недолік композиції в тому, що вона не захищає поверхні теплообмінного обладнання від корозії. Окрім цього композиція має вузький концентраційний інтервал і для ефективного захисту вимагає підтримування точного співвідношення між компонентами, що не завжди можливо в промислових умовах.

Відомий препарат для комплексного захисту металів від корозії, біообростання і солевідкладень [4]. Для цього використовують гідроксietiлiденбiфосфонат полігексаметиленгуанідину. Запропонований полімер (n=4-30) отримують з гідрохлориду полігексаметиленгуанідину послідовною обробкою цієї солі натрію етилатом і розчином 1-гідроксі-етилен-біс-фосфонові кислоти. Ефективна концентрація інгібітора складає 20-50 мг/л. Недолік композиції полягає у зменшенні її ефективності і стабільності за вмісту солей у воді більше 1 г/л і концентрації іонів Ca^{2+} більше, ніж 40 мг/л. Особливо суттєвим є зменшення функції інгібування процесу відкладення солей.

Найбільш близьким аналогом є спосіб захисту від корозії та солевідкладення, що полягає у введенні у воду комплексного інгібітора корозії та солевідкладення, що містить (мас. %): натрію триполіфосфат - 14-16, пірофосфатну кислоту - 18-20 і натрію ацетат - 1-2 [5]. Додатково у воду вводять органічні добавки: гідролізований поліакрилонітрил і динатрієву сіль етилендіамінотетраоцтової кислоти. Робоча концентрація композиції складає 40-60 мг/л. Недоліком описаної композиції, як і в попередньому випадку, є зменшення ефективності композиції при підвищеному вмісті у воді іонів Ca^{2+} та інших солей, зокрема за загального вмісту солей у воді більше 1 г/л. Крім того, суттєвий недолік композиції в тому, що вона малоефективна для захисту теплообмінного обладнання від біологічних відкладень.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення ефективної композиції для комплексного захисту теплообмінного обладнання від корозії, біо- та солевідкладень у системах оборотного водопостачання з різним складом оборотної та підживлюючої вод.

Поставлена задача вирішується тим, що в інгібіторі комплексної дії для систем оборотного водозабезпечення, який містить натрію триполіфосфат, пірофосфатну кислоту та органічні добавки за органічну добавку використано ізопропіламінну сіль N-фосфонометилгліцину за таких співвідношень компонентів, мас. %:

натрію триполіфосфат	30-40
пірофосфатна кислота	21-26
ізопропіламінна сіль N-	5-8
фосфонометилгліцину	
вода	решта.

У корисній моделі, що заявляється, новим є те, що в інгібіторі комплексної дії для систем оборотного водозабезпечення, що містить натрію триполіфосфат, пірофосфатну кислоту та органічні добавки за органічну добавку використано ізопропіламінну сіль N-фосфонометилгліцину за таких співвідношень компонентів, мас. %:

натрію триполіфосфат	30-40
пірофосфатна кислота	21-26
ізопропіламінна сіль N-	5-8
фосфонометилгліцину	
вода	решта.

Ефективність запропонованого інгібітора визначали у модельній воді з загальним солевмістом до 1,5 г/л і вмістом Ca^{2+} до 0,3 г/л. Дослідження проводили за динамічних умов і температури води 60-70 °С і концентрації інгібітора 10-80 мг/л у перерахунку на чисті речовини.

Швидкість корозії і солевідкладення визначали ваговим методом. Зразки зі сталі Ст.3 розміром 80×30×1,5 мм підготовлені за відомими методиками (очищення, шліфування, знежирення, промивання) поміщали у потік модельної води з температурою 60 °С. Досліди проводили впродовж 250 год. і після цього визначали швидкість корозії і солевідкладення та ефективність захисту сталейних зразків.

Окремо визначали біоцидні властивості запропонованого інгібітора в оборотній воді з загальним вмістом солей 1,5 г/л та іонів Ca^{2+} до 0,3 г/л. Дослідження проводили за відомим тестом ТТС шляхом оцінки кількості бактерій в одному см³. Результати дослідження ефективності інгібітора у водооборотній воді за загального вмісту солей 0,4-1,5 г/л та концентрації іонів Ca^{2+} - 0,03-0,3 г/л наведено у таблиці.

Як видно з наведених результатів запропонована композиція є ефективним інгібітором комплексної дії для попередження корозії, біо- та солевідкладення в системах оборотного водозабезпечення. Порівняно з найближчим аналогом за концентрації 40 мг/л ефективність запропонованого інгібітора суттєво вища, зокрема і за підвищеного вмісту солей в оборотній воді. Особливістю запропонованого складу є синергічне підсилення інгібуючих властивостей порівняно з еквівалентними кількостями складових компонентів, збереження інгібуючих властивостей в оборотних водах з підвищеним вмістом солей, а також наявність високих біоцидних властивостей, що в цілому забезпечує комплексний захист теплообмінного обладнання водооборотних систем від корозії, біо- та солевідкладень.

Таблиця

Результати дослідження інгібітора для систем оборотного водозабезпечення. Загальний вміст солей 0,4 г/л; концентрація Ca^{2+} - 0,03 г/л.

Інгібітор, мг/л	Швидкість корозії, мм/рік	Ефективність захисту від корозії, %	Відкладення солей, г/м	Ефективність захисту від солевосаждення, %	Кількість бактерій в см^3
10	0,12	89	17	92	10^4
25	0,09	92	13	94	10^2
40	0,04	96	6	97	10^2
60	0,04	96	5	98	10^2
80	0,05	95	6	97	10^2
Без інгібітора	1,10	0	205	0	10^8
Найближчий аналог (40 мг/л)	0,13	88	17	91	10^8

Загальний вміст солей 1,5 г/л; концентрація Ca^{2+} - 0,3 г/л.

Інгібітор, мг/л	Швидкість корозії, мм/рік	Ефективність захисту від корозії, %	Відкладення солей, г/м	Ефективність захисту від солевосаждення, %	Кількість бактерій в см^3
10	0,18	80	28	87	10^5
25	0,09	90	20	91	10^4
40	0,05	94	12	95	10^2
60	0,04	96	9	96	10^2
80	0,04	96	10	95	10^2
Без інгібітору	0,90	0	225	0	10^8
Найближчий аналог (40 мг/л)	0,12	86	38	83	10^8

Запропонований інгібітор знайде практичне застосування для ефективного захисту теплообмінного обладнання водооборотних систем різних підприємств, зокрема ливарних цехів, олійно-жирових комбінатів, нафтопереробних виробництв та інших типів обладнання від корозії, карбонатних відкладень та біобростання.

Джерела інформації:

1. Патент UA №82921, МПК C23F11/10; C23F11/00. Інгібітор корозії сталі у водних середовищах. / О.О. Корольов, О.І. Сиза, В.Р. Корольова (UA). - Опубл. 26.05.2008.

2. Патент RU № 2158714, МПК C02F5/14. Состав для ингибирования солеотложения в системах оборотного водоснабжения. / Н.В. Бондарев, С.М. Перцев, М.Ю. Трушкин, В.Н. Медведев, П.Н. Пестряков, А.П. Попов (RU). - Опубл. 10.11.2000.

3. Патент RU № 2133229, МПК C02F5/14. Способ предотвращения солеотложений и биообрастаний в системах водоснабжения. / Б.Н. Дрикер, Ю.А. Галкин, А.Л. Ваньков, М.А. Савицкий (RU). - Опубл. 20.07.1999.

4. Патент RU № 2109847, МПК C23F14/02; C02F5/14. Препарат для комплексной защиты металлов от коррозии, биообрастаний и солеотложения / В.А. Лонырев, Л.М. Антоник, Л.Г. Розина, В.П. Юрьевич, П.А. Гембицкий, Д.А. Тоничев, Б.А. Барбанель, В.А. Остапенко (RU). - Опубл. 27.04.1998.

5. Патент UA № 39794, МПК C02F5/04, 5/12, C23F11/173. Спосіб захисту водооборотних систем від корозії та солевідкладення / І.В. Волохов, О.М. Федоров, О.Р. Букаров, О.В. Роменський, І.В. Попик, О.І. Михайлова, Н.І. Гонтар, В.І. Кривохижа (UA). - Опубл. 16.08.2004.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Інгібітор комплексної дії для систем оборотного водозабезпечення, що містить натрію триполіфосфат, пірофосфатну кислоту та органічні добавки, який **відрізняється** тим, що за

органічну добавку використано ізопропіламінну сіль N-фосфонометилгліцину за таких співвідношень компонентів, мас. %:

натрію триполіфосфат	30-40
пірофосфатна кислота	21-26
ізопропіламінна сіль N-фосфонометилгліцину	5-8
вода	решта.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601