



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58714 (13) A

(51) 7 C06B23/00, H05H1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ГАЛОГЕНОВІСНИХ ТОКСИЧНИХ ХІМІЧНИХ СПОЛУК

1

2

(21) 2002086732

(22) 26 11 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Моксєв Іван Олександрович

(73) Моксєв Іван Олександрович

(57) Спосіб утилізації галогеновмісних токсичних хімічних сполук, що включає їхнє розкладання (деструкцію) з використанням плазми, який відрізняється тим, що утилізацію здійснюють

шляхом їх плазмохімічної деструкції з використанням плазми, що містить пари лужних та/або лужноземельних металів, одержуваної в плазмотроні чи магнітогідродинамічному генераторі (МГД-генераторі) за допомогою електродугового або високочастотного розряду, або мікрохвиль (електромагнітних хвиль надвисокої частоти), що має температуру 2400 - 25000 °K, і при утилізації в МГД-генераторі здійснюють вироблення електричної енергії з високим коефіцієнтом корисної дії

Винахід відноситься до області хімічної технології і промислової екології, зокрема до способів утилізації (дегазації) бойових отруйних речовин, пестицидів і інших токсичних хімічних сполук, переважно галогеновмісних, з використанням плазмохімічної технології (маніпулювання плазмою)

В даний час на території колишнього СРСР існують великі запаси (тисячі тонн) високотоксичних галогеновмісних хімічних сполук, таких як фторвмісні бойові отруйні речовини зарин і зоман, хлорвмісні інсектициди ДДТ, гексахлоран (ліндан), ДДВФ, хлорофос і багато інших. Необхідність їхньої утилізації диктується як вимогами забезпечення безпеки людей і навколишнього середовища (зокрема, пестицидів, заборонених для широкого застосування, таких, як ДДТ і ліндан, а також хімікатів з терміном придатності, який закінчився), так і міжнародними угодами про ліквідацію запасів хімічної зброї, що знаходяться, зокрема, на території сучасної Росії. Для України, за численними повідомленнями преси, проблемою є склади і сховища токсичних пестицидів, найчастіше безхазайні.

У сучасній практиці хімічної технології традиційним способом утилізації (дегазації) зарину і зоману є лужний гідроліз їх водними розчинами лугів, аміаку й амінів [1, с. 162, 175]. Однак громіздкість і дорожнеча традиційної технології, а також відсутність повної гарантії її екологічної безпеки, небезпека при транспортуванні хімічних боеприпасів привели до того, що вибудований за багато років завод по утилізації отруйних речовин у м. Чапаєвську Самарської області Росії влада запустила не зважаючи на протести місцевого населення [2, с. 4]. Тому існує нагальна потреба роз-

робки альтернативних технологій утилізації токсичних хімікатів

Фахівці саратовського ЗАТ «Тантал-Наука» Яків Старець і Олександр Кочергін розробили новий метод, при якому отруйна речовина (ОР) піддається впливу енергії мікрохвиль надвисокої частоти (НВЧ), причому установки для знищення ОР за новим методом можуть бути стаціонарними чи мобільними. Цей метод показав гарні результати при утилізації ОР типу VX. Однак «доспиди з зарином і зоманом поки не дали бажаних результатів» [2, с. 4].

Недоліком цього способу, є те, що саме по собі нагрівання галогеновмісних токсичних хімікатів (наприклад, фторвмісних зарину і зоману), вплив на них мікрохвиль НВЧ і навіть переведення їх у стан плазми без зв'язування і вилучення галогенів, що містяться в них, з реакційної зони приводить до рекомбінації іонів галогенів і галогеновмісних вільних радикалів з іншими іонами і вільними радикалами, в результаті чого утворюються похідні галогеновмісні сполуки, токсичність яких може бути високою і навіть перевершувати токсичність вихідних речовин. Прикладом може бути використання фреонових (хладонових) вогнегасників при влученні в полум'я галогеновмісних фреонів утворюють фторвмісні і хлорвмісні вільні радикали, що реагують з вільними радикалами, які підтримують ланцюгові реакції горіння, і переривають ці реакції, ефективність гасіння полум'я дуже велика, але галогеновмісні похідні, що утворюються, багаторазово перевершують по токсичності вихідні фреони.

Суть винаходу пропонується спосіб (процес) утилізації (дегазації) галогеновмісних токсичних хімічних сполук шляхом їх плазмохімічної деструк-

(13) A

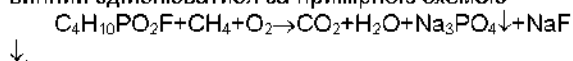
(11) 58714

(19) UA

ції здійснюється з використанням плазми, що містить пари лужних та/або лужноземельних металів, і відрізняється тим, що при його реалізації відбувається згоряння суміші вищевказаних хімічних сполук з повітрям і органічним паливом у плазмотроні чи магнітогідродинамічному генераторі (МГД-генераторі) з додаванням присадки - парів лужних та/або лужноземельних металів - і перетворення суміші продуктів згоряння в плазму за допомогою електродугового, або високочастотного розряду, або мікрохвиль (електромагнітних хвиль НВЧ), у плазмі, що утворюється, за рахунок високої (2400-25000°К) температури й іонізації відбувається глибоке розкладання (деструкція) продуктів згоряння і незгорілих залишків утилізуємих хімічних сполук і зв'язування атомів (іонів) галогенів, що входять до їх складу, лужними та/або лужноземельними металами з утворенням малотоксичних продуктів згоряння і солей, утворених відповідними галогенами і лужними (лужноземельними) металами

Істотною особливістю пропонованого способу є використання парів лужних та/або лужноземельних металів (наприклад, металевого натрію) для зв'язування атомів (іонів) галогенів і деяких інших атомів (наприклад, фосфору), що входять до складу молекул утилізуємих токсичних хімікатів, і виведення (при охолодженні плазми на виході з високотемпературної зони) солей, що утворюються, у вигляді твердої фази з зони реакції

Якщо, приміром, утилізується зарин ($C_4H_{10}PO_2F$), як органічне паливо використовується природний газ (CH_4), а як присадка - пари металевого натрію (Na), то процес утилізації (при відпрацьованому його оптимальному режимі) повинний здійснюватися за примірною схемою



тобто фтор і фосфор виводяться з зони реакції у виді фториду і фосфату натрію

Спосіб (процес) може бути реалізований у двох варіантах

1 Утилізація в плазмотроні [3, с 382] - при цьому принципово можливо створення пересувного комплексу апаратури для утилізації, якому можна доставляти безпосередньо до складів і сховищ токсичних хімікатів

2 Утилізація в стаціонарному МГД-генераторі [3, с 282, 283] - при цьому можливо створення електростанції з високим коефіцієнтом корисної дії (ККД) на базі використовуваного МГД-генератора, як у процесі утилізації, при якому використовується суміш вищевказаних хімікатів з повітрям і органічним паливом (а хімічні сполуки, що утилізуються, відіграють роль компонента палива), так і в звичайному енергетичному режимі з використанням паливно-повітряної суміші і регенерацією при-

садки лужних (лужноземельних) металів (наприклад, металевого натрію), що збільшує електричну провідність плазми, здійснюється промислове вироблення електроенергії, що сприяє високому ступеню окупності витрат на розробку і будівництво такого стаціонарного комплексу і утилізацію токсичних хімічних сполук

Перевагами пропонованого способу (процесу) є

1) високий ступінь розкладання (деструкції) продуктів згоряння і незгорілих залишків утилізуємих хімічних сполук,

2) зв'язування вхідних у їхній склад атомів (іонів) галогенів лужними та/або лужноземельними металами з утворенням солей, утворених відповідними галогенами і лужними (лужноземельними) металами,

3) можливість створення з використанням плазмотрону пересувного комплексу апаратури для утилізації, що дозволяє утилізувати токсичні хімікати безпосередньо в місцях їхнього збереження, що виключає небезпеку при транспортуванні цих хімікатів,

4) можливість створення з використанням МГД-генератора високоефективної електростанції, що комплексно здійснює вироблення електроенергії й утилізацію токсичних хімікатів,

5) прискорення і здешевлення розробки і створення пропонованої апаратури для утилізації за рахунок максимального використання вже створених промислових плазмотронів і МГД-генераторів,

6) можливість використання обох варіантів пропонованого способу (процесу) для утилізації багатьох інших класів токсичних хімікатів, у тому числі і тих, що не містять у своєму складі галогени (наприклад, органічних, фосфорорганічних), а також токсичних ракетних палив (наприклад, несиметричного диметилгідрозину [1, с 62, 63]),

7) можливість додаткової економії коштів за рахунок виключення використання присадки лужних (лужноземельних) металів (при застосуванні плазмотрону) або зменшення її кількості (при застосуванні МГД-генератора) в процесі утилізації токсичних хімікатів, які не містять галогени

Бібліографія

1 Химическая энциклопедия В 5 т. т 2 Даффа - Меди / Редкол Кнунянц И Л (гл ред) и др - М Сов энцикл, 1990 - 671 с ил

2 «Труд 7», №76, 5 октября 2001г, с 4 Химия и жизнь Саратовские ученые нашли новый способ утилизации отравляющих веществ, но денег им не дают

3 Политехнический словарь /Редкол А Ю Ишлинский (гл ред) и др - 3-е изд, перераб и доп - М Советская энциклопедия, 1989 - 656с с ил ISBN 5-85270-003-7