

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 93127

СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ГАЛОГЕНОВМІСНИХ ОРГАНІЧНИХ  
СПОЛУК

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.09.2014.**

Голова Державної служби  
інтелектуальної власності України

  
М.В. Ковіня





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93127** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**F23B 99/00**  
**C10J 3/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

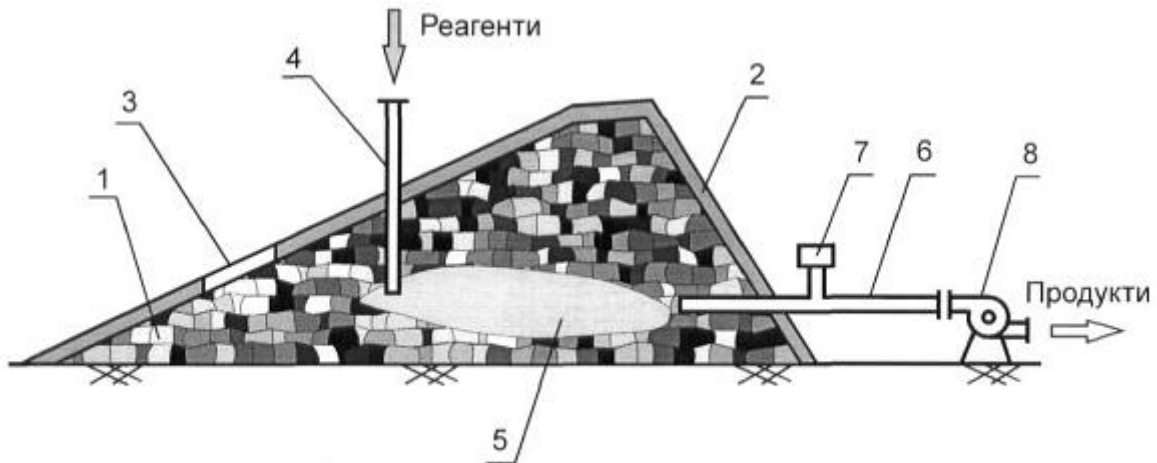
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 01232</b>	(72) Винахідник(и): <b>Гвоздевич Олег Васильович (UA), Хоха Юрій Володимирович (UA), Павлюк Мирослав Іванович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>08.02.2014</b>	(73) Власник(и): <b>ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН НАН УКРАЇНИ, вул. Наукова, 3-а, м. Львів, 79060 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.09.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.09.2014, Бюл.№ 18</b>	

## (54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ГАЛОГЕНОВІСНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

### (57) Реферат:

Спосіб утилізації галогеновмісних органічних сполук включає відсіпку вуглецевмісних відвалів, формування в них трубопроводів, покриття відвалів ізолюючим насипним шаром, створення в масиві зони горіння, відвід газів горіння, подання в неї пульпи відходів та відвід газоподібних продуктів утилізації. Після досягнення у зоні горіння температури 1100-1200 °С та тиску 0,2-0,5 МПа в неї подають водяну пару. Після витіснення продуктів горіння вводять підігріту димовими газами водяну суспензію галогеновмісних сполук до моменту зменшення температури зони горіння до 980 °С, після чого знову продувають водяною парою.



Фіг.

UA 93127 U



Корисна модель належить до вуглевидобувної галузі промисловості і може бути використана при переробці відвалів вуглецевмісних порід з одночасною утилізацією галогеновмісних органічних сполук.

Відомими є способи утилізації вугільних порід та утилізації галогеновмісних органічних сполук в наземних апаратах малої потужності [1, 2].

Недоліком відомих способів є низька продуктивність та непридатність для переробки з цією ж метою вугільних відвалів на місці їх залягання.

Найближчим за технічною суттю до способу, що заявляється, є відомий спосіб [3], який вибрано за прототип, що полягає в газифікації вугільних відвалів "in situ" та періодичної утилізації відходів нафтохімічної промисловості. Відомий спосіб [3] має наступні ознаки, що є спільними з ознаками пропонованого технічного рішення, а саме:

- відсіпку вуглецевмісного відвалу;
- формування в масиві відвалу трубопроводів для введення реагентів та відводу продуктів утилізації;

- покриття відвалів ізолюючим насипним шаром,
- розпал вугільного масиву та створення зони горіння;
- подання у зону горіння пульпи відходів;
- почерговий відвід продуктів горіння та газоподібних продуктів утилізації. Відомий спосіб дає можливість утилізувати одночасно вуглецеві відходи вуглевидобутку та відходи нафтохімічної промисловості, проте є малоефективним для утилізації галогеновмісних органічних сполук внаслідок низьких температур, та тисків у зоні горіння та відсутності проведення необхідних послідовних технологічних операцій.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищити ефективність процесу утилізації галогеновмісних органічних сполук за рахунок більш досконалого регулювання термобаричних умов у зоні горіння та проведення відповідних послідовних технологічних операцій для нового процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому та найбільш близькому за технічною суттю до пропонованого способу [3], який містить відсіпку вуглецевмісних відвалів, формування в них трубопроводів, покриття відвалів ізолюючим насипним шаром, створення в масиві зони горіння, відвід газів горіння, подання в неї пульпи відходів та відвід газоподібних продуктів утилізації, згідно з корисною моделлю, після досягнення у зоні горіння температури 1100-1200 °С та тиску 0,2-0,5 МПа в неї подають водяну пару, а після витіснення продуктів горіння вводять підігріту димовими газами водяну суспензію галогеновмісних сполук до моменту зменшення температури зони горіння до 980 °С, після чого знову продувають водяною парою.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає в тому, що:

- досягнення у зоні горіння температури 1100-1200 °С та тиску 0,2-0,5 МПа необхідно для найбільш ефективного отримання "водяного газу" та повного відновлення галогеновмісних органічних сполук до малотоксичних компонентів;

- подача водяної пари у зону горіння з вищенаведеними параметрами призводить до утворення "водяного газу" за реакцією  $C+H_2O=CO+H_2$ , які є реагентами на наступній стадії утилізації галогеновмісних органічних сполук;

- витіснення газів горіння вуглецевмісних відходів продуктами газифікації водяною парою запобігає утворенню шкідливих речовин на стадії утилізації галогеновмісних органічних сполук;

- введення підігрітої димовими газами водяної суспензії (емульсії) галогеновмісних сполук після проведених технологічних стадій сприяє підвищенню енергоефективності процесу;

- продувка водяною парою на кінцевій стадії процесу потрібна для витіснення (перед повторенням технологічного циклу) залишків продуктів утилізації з метою уникнення утворення шкідливих сполук (діоксинів та ін.) при горінні. В джерелах патентної і науково-технічної інформації не виявлено вищенаведені нові признаки способу, що заявляється, отже, можна стверджувати, що новий спосіб утилізації галогеновмісних органічних сполук відповідає критерію "новизна".

Крім цього, наведені вище ознаки нового способу, що відрізняють його від способу - прототипу і надають йому нових властивостей, а також послідовність їх здійснення та технологічні параметри є суттєвими для реалізації способу та достатніми для досягнення технічного результату, який забезпечує корисна модель, отже відповідають критерію "суттєві відзнаки".

Техніко-економічними перевагами пропонованого способу є підвищення ефективності процесу за рахунок відповідних термобаричних параметрів процесу утилізації, а також зниження енергоємності процесу за рахунок одночасної та більш повної утилізації відходів як вугільної,

так і хімічної промисловостей. Отже, пропонований спосіб є економічно та екологічно доцільним оскільки направлений на енерго- та ресурсозбереження, а також дозволяє раціонально використати відходи промисловостей.

Спосіб пояснюється кресленням, де показана технологічна схема виконання пропонованого способу для утилізації галогеновмісних органічних сполук, де схематично зображено терикон вуглецевмісного відвалу 1, який покрито газоізолюючим насипним шаром 2 з вікнами 3 та у який введено трубопровід-газохід 4 подання реагентів, що досягає зони 5 окиснення/відновлення, а також трубопровід-газохід 6 виведення продуктів горіння вуглецевмісної сировини та утилізації галогеновмісних органічних сполук, обладнаний блоком вимірювання 7 фізико-хімічних параметрів суміші газоподібних речовин та підключений до відсмоктувача 8.

Спосіб реалізують наступним чином.

Процес утилізації здійснюється наступним чином.

Вуглецевмісний відвал 1 покривають шаром 2 газоізолюючого матеріалу, у якому створюють вікна 3 для надходження окиснювача у зону 5 окиснення (горіння). Через газоізолюючий шар 2 в масив відвалу 1 вводять (вертикально, горизонтально або під кутом) трубопровід-газохід 4 для подання реагентів, а також горизонтальний трубопровід-газохід 6 для виведення продуктів процесу на подальшу обробку. Трубопровід-газохід 6 підключають до відсмоктувача 8.

Після інсталяції трубопроводів-газоходів 4, 6 та покриття масиву 1 газоізолюючим шаром 2 з вікнами 3 створюють зону 5 окиснення/відновлення. Для цього проводять розпал вуглецевмісної речовини відвалу 1 через трубопровід-газохід 4, який одночасно є каналом надходження у зону горіння окиснювача - повітря, збагаченого повітря або кисню. Додатково окиснювач надходить з об'єму вуглецевмісного масиву 1, куди він засмоктується також через вікна 3. Потім в масиві 1 створюють розрідження відсмоктувачем 8, який виводить із зони 5 окиснення/відновлення продукти горіння, інтенсифікуючи процес горіння та збільшуючи температуру до 1100-1200 °C в зоні 5 окиснення/відновлення.

Процес утилізації проводять циклічно у 4 етапи.

На першому етапі, що відбувається після розпалення, проводиться, інтенсивне подання окиснювача та відведення продуктів горіння із збільшенням температури в зоні 5 окиснення/відновлення. Температура в зоні 5 контролюється опосередковано блоком вимірювання 7 за параметрами продуктів горіння (димових газів) - їх температурою та хімічним складом. Після досягнення у зоні 5 горіння температури 1100-1200 °C та тиску 0,2-0,5 МПа подання окиснювача через трубопровід-газохід 4 припиняється. Вказані температури та тиски є оптимальними для ефективної утилізації галогеновмісних органічних сполук у високотемпературному відновному середовищі. За більших температур починають утворюватись газоподібні галогени, а за більших тисків - хлорметан. Припиняють цей етап, коли вихід продуктів утилізації незначний, що контролюють блоком 7.

На другому етапі через трубопровід-газохід 4 у зону 5 окиснення/відновлення подають водяну пару для витіснення з неї залишків продуктів горіння та створення відновного середовища в зоні 5 за рахунок проходження реакції газифікації вуглецю водою із утворення водню та окису вуглецю ( $C+H_2O=H_2+CO$ ). Витіснення газів горіння вуглецевмісних відходів продуктами газифікації водяною парою запобігає утворенню шкідливих продуктів з цими газами на стадії утилізації галогеновмісних органічних сполук. Тривалість етапу контролюється складом продуктів по залишковому вмісту інертних компонентів, кисню та/або оксидів вуглецю; аналіз газів проводиться блоком вимірювання 7 до фіксації мінімального вмісту кисню (менше 1 об'ємного %).

Третій етап починають після витіснення продуктів окиснення з масиву 1, для чого через трубопровід-газохід 4 подають водяну суспензію галогеновмісних органічних сполук. У зоні 5 окиснення/відновлення галогеновмісні органічні сполуки вступають у реакцію високотемпературного відновлення в середовищі синтез-газу ( $CO+H_2$ ) з утворенням малотоксичних сполук - галогеноводневих кислот, які виводять трубопроводом-газоходом 6 на подальшу обробку (нейтралізацію або вловлювання). Третій етап триває до зменшення температури у зоні 5 окиснення/відновлення до 980 °C. При менших температурах швидкість відновлення галогеновмісних органічних сполук суттєво зменшується, що призводить до зниження ефективності та продуктивності утилізації. Температура контролюється опосередковано за складом продуктів утилізації, їх співвідношенням та температурою блоком вимірювання 7.

На четвертому етапі після зменшення температури у зоні 5 окиснення/відновлення до 980 °C подачу галогеновмісних органічних сполук припиняють і через трубопровід-газохід 4 у зону 5 окиснення/відновлення вводять водяну пару для витіснення продуктів утилізації, які

виводяться трубопроводом-газоходом 6 через відсмоктувач 8. Тривалість етапу контролюється за складом і температурою продуктів блоком вимірювання 7.

Після завершення четвертого етапу процес утилізації галогеновмісних органічних сполук відбувається, починаючи з першого етапу.

5 Техніко-економічні переваги запропонованого способу полягають у можливості одержання цінної хімічної сировини - синтез-газу ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ) з одночасним знешкодженням (утилізацією) галогеновмісних органічних сполук. При цьому продуктом утилізації є галогеноводневі кислоти, які видаляються з синтез-газу традиційними методами, наприклад, на зрошувальних колонах або на скруберах та не становлять загрози оточуючому середовищу. Гарячі димові гази, що утворюються при проведенні першого етапу використовуються для одержання водяної пари і нагріву суспензії (емульсії) вода - галогеновмісна органічна речовина, що збільшує енергоефективність способу. Спосіб не потребує використання складного та вартісного обладнання, при цьому зменшується об'єм та площа вуглецевмісних відвалів, що сприяє їх подальшій рекультивації, а використання вуглецевмісної компоненти відвалів для створення високотемпературної ділянки в масиві зменшує ймовірність його самозапалювання.

Таким чином, спосіб утилізації галогеновмісних органічних сполук, забезпечує виконання поставленої технічної задачі та є корисним для народного господарства.

Джерела інформації:

1. Авт. свід. СССР № 1314190, E23B43/24, Спосіб сжигания высокозольного неоднородного топлива в вертикальной шахтной печи, 30.05.87.

2. Патент України на корисну модель, № 82452, F23B 40/00, Газифікатор-утилізатор стійких органічних забруднювачів, 12.08.2013.

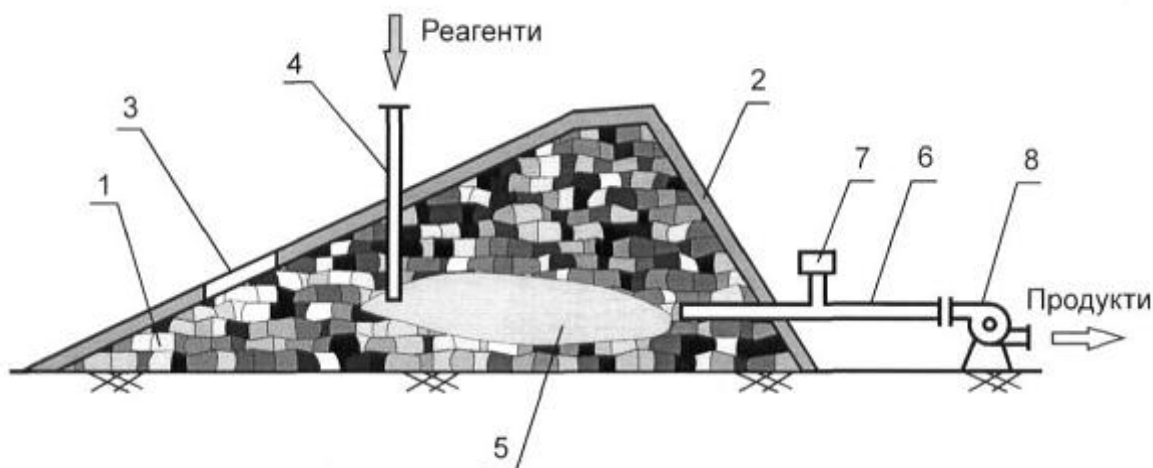
3. Авт. свід. СССР № 13429914 A1, C10J5/00, Спосіб переработки отходов, 07.10.87 - ПРОТОТИП.

25

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб утилізації галогеновмісних органічних сполук, який включає відсіпку вуглецевмісних відвалів, формування в них трубопроводів, покриття відвалів ізолюючим насипним шаром, створення в масиві зони горіння, відвід газів горіння, подання в неї пульпи відходів та відвід газоподібних продуктів утилізації, який **відрізняється** тим, що після досягнення у зоні горіння температури 1100-1200 °С та тиску 0,2-0,5 МПа в неї подають водяну пару, а після витіснення продуктів горіння вводять підігріту димовими газами водяну суспензію галогеновмісних сполук до моменту зменшення температури зони горіння до 980 °С, після чого знову продувають водяною парою.

35



Комп'ютерна верстка О. Рябко

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