

Винахід стосується піролізних установок для термічної утилізації відходів, зокрема, установок для утилізації та обеззаражування інфікованих медичних відходів, а також органічних твердих побутових, промислових та сільськогосподарських відходів, для термічного знищення туш померлих тварин чи іншої біомаси і може бути використаний у медицині, комунальному господарстві, хімічній, нафтохімічній та інших галузях промисловості з ціллю регенерації вуглеводнів у рідкі, газоподібні та тверді палива.

Відома "Установка для піролізу відходів" (див. авт. свід. №877236 МКІ² F23G5/00, опубл. 30.10.81р БВ №40), яка включає приймальну воронку, живильник, швельшахту, камеру згорання з безпровальною колосниковою решіткою і пальником для палива, підігрівачем горючого газу, який розміщений у камері згорання та з'єднаний вихідним патрубком із швельшахтою, пристроєм для виділення попелу та шлаку і відводу піролізних газів з охолоджувачем, димохід.

Ознаки, які збігаються з суттєвими ознаками заявленої установки:

- камера згорання з пальником для палива;
- реактор, який розміщений у камері згорання (швельшахта);
- пристрій відводу піролізних газів з охолоджувачем;
- димохід.

Причини, які перешкоджають отриманню потрібного технічного результату:

У відомій установці передбачається лише часткове використання піролізних газів і не застосовується отримане важке рідке паливо. Установка не придатна для утилізації інфікованих медичних шприців, тому що пластмасові корпуси шприців під дією високих температур розплавляються і можуть повністю заповнити колосникову решітку, в результаті чого установка вийде з ладу. Крім цього, процес утилізації на установці має зв'язок навколишнім середовищем і в основі своїй являється процесом спалювання, що не дозволяє утилізувати відходи, які виділяють сильні запахи і небезпечні для здоров'я людини викиди.

Прототипом прийнята установка для здійснення "Способу утилізації відходів полімерних матеріалів" (див. свід. №1201294 МПК⁴ C10G1/10, опубл. 30.12.85р. БВ №48), яка має реактор для термічного розкладу, камеру згорання з пальником для палива, пристрій для відводу піролізних газів, що включає циклон для випадання сажі, холодильник-конденсатор і розподільчу ємкість для відстоювання рідких продуктів, шнековий транспортер, механічний млин, сито з магнітною решіткою, змішувач-гранулятор, сушарку, осаджувальну камеру, топку сушарки, димохід для відводу топочних газів. При цьому верхня частина розподільчої ємкості з'єднана з камерою згорання топки сушарки.

Ознаки, які збігаються з суттєвими ознаками запропонованої установки:

- реактор;
- камера згорання з пальником для палива;
- пристрій для відводу піролізних газів, який включає конденсатор і розподільчу ємкість, верхня частина якої з'єднана з камерою згорання;
- димохід.

Причини, які перешкоджають отриманню потрібного технічного результату:

Відома установка не передбачає можливості використання отриманого при утилізації відходів важкого рідкого палива для нагріву реактора. Отримані піролізні гази для нагріву реактора використовуються лише частково, в результаті чого відома установка має низький коефіцієнт корисної дії (к.к.д.).

В основу запропонованого винаходу поставлена задача удосконалити установку для утилізації інфікованих медичних шприців, в якій введення нових конструктивних елементів дозволить збільшити к.к.д. установки за рахунок рідкого палива, отриманого з утилізованих шприців, тепла димових вихідних газів та тепла піролізних газів, які допалюються; при цьому знизити затрати на утилізацію шприців і забезпечити повну екологічну безпечність процесу.

Суть винаходу полягає у тому, що установка для утилізації інфікованих медичних шприців, яка має реактор, камеру згорання з пальником для палива, пристрій для відводу піролізних газів, що включає конденсатор і розподільчу ємкість, верхня частина якої з'єднана з камерою згорання, та димохід, згідно винаходу, споряджена резервуаром для палива, розміщеним у відсіку димоходу і сполученим з нижньою частиною розподільчої ємкості, додатковим пальником, виконаним у вигляді кільця, який охоплює пальник для палива і з'єднаний з верхньою частиною розподільчої ємкості, повітроводом, який сполучає відсік димоходу з пальником для палива і системами управління нагріву реактора та прокачки гарячого повітря через відсік димоходу, причому резервуар для палива сполучений з пальником для палива при допомозі двох паралельно розміщених у повітроводі засувок, одна з котрих обладнана електромагнітним приводом, у верхній та нижній частинах відсіку димоходу розташовані шибери.

Оснащення установки резервуаром для палива, розміщеним у відсіку димоходу і сполученим з нижньою частиною розподільчої ємкості, дозволить використати високо калорійне важке рідке паливо отримане при термічній утилізації шприців, для нагріву реактора.

Оснащення установки додатковим пальником, виконаним у вигляді кільця, який охоплює пальник для палива, дозволить, по - перше, нейтралізувати різкий запах, що виходить із реактора під час його розігріву (при температурі 800°C і більше; на пальнику для палива при температурі 1200°C запахи нейтралізуються) і, по - друге, при появі піролізного газу, що виділяється при деструкції шприців, спалювати його і тим самим отримувати додаткове тепло для обігріву реактора.

Повітровід, який сполучає відсік димоходу з пальником для палива, система прокачки гарячого повітря через відсік димоходу та повітровід забезпечують прогрів палива, яке подається із резервуару для палива до пальника, крім того, подається під тиском повітря на пальник для палива, що забезпечить отримання оптимальної стехіометричної суміші з більш повним згоранням власного палива.

З'єднання резервуару для палива з пальником при допомозі двох паралельно розміщених у повітроводі засувок, одна з котрих обладнана електромагнітним приводом, допоможе налаштувати подачу палива до пальника та зменшити його кількість.

Система управління нагріву реактора забезпечить підтримку необхідної для піролізу шприців температури

реактора.

Шибери, що установлені у верхній та нижній частинах димоходу, дадуть можливість здійснити попередній прогрів резервуару для палива при допомозі системи прокачки гарячого повітря, а потім від димових газів.

Таким чином, сукупність істотних ознак установки дозволить збільшити на 15% к.к.д. установки за рахунок використання власного висококалорійного рідкого палива, отриманого з утилізованих шприців, утилізації тепла димових газів для нагріву рідкого палива, та тепла піролізних газів, що допалюються, для додаткового обігріву реактора, при цьому на 60 % знижуються експлуатаційні затрати на утилізацію інфікованих шприців при повній екологічній безпеці процесу.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де показана схема установки:

Установка для утилізації інфікованих медичних шприців складається з обігріваного зовні герметичного реактора 1, камери згорання 2 з пальником 3 для рідкого палива, димоходу 4 та пристрою для відводу піролізних газів, що включає конденсатор 5, розподільчої ємкості 6 для рідкого та газоподібного палива. Нижня частина розподільчої ємкості трубопроводом 7 з'єднана з резервуаром 8 для власного рідкого палива, розміщеного в окремому відсіку 9 димоходу 4 з верхнім 10 та нижнім 11 шиберами. Система прокачки гарячого повітря через відсік димоходу виконана, наприклад, у вигляді електронагрівача 12 з вентилятором 13, розміщених з зовнішнього боку димоходу 4 над пройомом верхнього шибера 10, а у пройомі нижнього шибера 11 виконаний повітровід 14, який з'єднує відсік 9 димоходу 4 з пальником 3 для палива. Резервуар 8 для палива сполучений з пальником 3 при допомозі засувки 15 чергового горіння пальником 3 і розміщеної паралельно засувки 16 з електромагнітним приводом, яка забезпечує горіння пальника 3 у робочому режимі. Засувки 15,16 установлені в повітроводі 14. Додатковий пальник 17 для допалювання піролізного газу виконаний у вигляді кільця, який охоплює пальник 3. Система управління нагріву реактора включає терморегулятор 18 з датчиком температури 19 та з електромагнітним приводом засувки 16, що забезпечує роботу пальника 3 у двох режимах: робочому чи черговому. Реактор 1 має зйомний кошик для завантаження шприців, а після утилізації вивантаження з нього голок, герметичну кришку 21 та запобіжний клапан 22. Конденсатор 5 забезпечений повітряним охолоджувачем за рахунок вентилятора 23. Розподільча ємкість 6 сполучена газотрубопроводом 24 через засувку 25 і зворотній клапан 26 з додатковим газовим пальником 17, а трубопровід 7 забезпечений засувкою 27. Резервуар 8 обладнаний пристроєм подачі стиснутого повітря, який має зворотній клапан 28, ресивер 29 та ніпель 30. На резервуарі 8 установлений манометр 31 і датчик температури з індикатором 32. Шибери 10 та 11 виконані на два положення: I і II, положення I передбачає попередній нагрів від електронагрівача 12 та вентилятора 13 елементів 8,15,16 і трубопроводів систем підготовки та подачі рідкого палива до пальника 3, а положення II передбачає нагрів резервуару 8 у робочому режимі від димових газів. Послідовно з клапаном 16 і засувкою 15 на трубопроводі установлені фільтр-відстійник та засувка 34. Електровентилятори 13 і 23 забезпечені відповідно електричними запобіжниками 35 і 36, вимикачами 37 і 38, терморегулятор 18 також має вимикач 39, а весь електричний ланцюг установки заживлений через вимикач-автомат 40.

Установка утилізації інфікованих медичних шприців працює наступним чином:

Виймають кошик 20 з реактору 1 і наповнюють його медичними шприцями з голками, закритими ковпачками, потім установлюють цей кошик у реактор і герметизують кришку 21. Заповнюють резервуар 8 раніше напруженим паливом і нагрітим до температури 60°C; в разі відсутності такого для запуску використовують дизельне паливо, потім герметизують горловину (на кресленні не показана) для заливання палива в резервуар 8. Включають вимикач 37, при якому запускається вентилятор 13 і електронагрівач 12. Шибери 10 та 11 установлені в положення I. При цьому гаряче повітря продувається через відсік 9 і повітровід 14, нагріваючи до температури 60°C елементи системи підготовки і подачі палива до пальника 3. Контроль нагріву здійснюється за індикатором температури 32. При досягненні 60°C в пальник заливають гас у об'ємі 20-30 мл і підпалюють, що забезпечить нагрів головки пальника 3 до температури 200-250°C. Паралельно з нагрівом, використовуючи автомобільний малогабаритний компресор (на кресленні не показаний), через ніпель 30 накачують повітрям ресивер 29 і відповідно через зворотній клапан 28 підтискують повітрям паливо в резервуар 8. Контроль тиску в резервуарі 8 здійснюють по манометру 31. Вмить, коли гас у голівці пальника догоряє, відкривають засувку 34, а потім повільно засувку 15. Прогріте паливо під тиском потрапляє з резервуару 8 по трубопроводам, через фільтр-відстійник 33, засувку 15, засувку 34 до пальника 3, де під дією температури 200-250°C вона випарюється і отримана парогазова суміш через форсунки (на кресленні не показані) пальника 3, дотикаючись до полум'я гасу, що догоряє, спалахує, і пальник 3 починає працювати на паливі, що подається з резервуару 8. Засувку 15 ставлять в положення чергового горіння пальника 3, при цьому продуктивність пальника складає 10-15% від робочої. Потім включають вимикач 39 і подають живлення 220В на терморегулятор 18, у зв'язку з тим, що датчик 19 сигналізує, що температура у камері згорання 2 нижча 750°C, автоматично включається засувка 16 і подає необхідну кількість палива для робочого режиму горіння пальника 3. Відбувається інтенсивний нагрів реактору 1, спочатку полімерні корпуси шприців розплавляються, при цьому повітря реактору разом з паром потрапляє через конденсатор 5 у розподільчу ємкість 6. Відкривають засувку 25 і повітря з різким запахом через зворотній клапан 26 попадає на додатковий пальник 17 і потім в полум'я пальника 3. Де під дією температури полум'я 1100-1200°C складові частини повітря, що мають неприємний запах, розкладаються та нейтралізуються.

З часом температура у реакторі підвищиться до 700°C і розплавлений полімер почне розкладатися з утворенням парогазової суміші, яка конденсується у нижній частині ємкості 6, а у верхній збирається піролізний газ, який через засувку 25, зворотній клапан 26 потрапляє на газовий пальник 17, запалюється від полум'я пальника 3 і є додатковим вимикачем 38 вмикають вентилятор 23 для охолоджувача конденсатора 5. Після того, як температура у камері згорання 2 збільшиться до 750°C датчик 19 видає відповідний сигнал на терморегулятор 18, який відключає електромагніт засувки 16, пальник 3 переходить у режим чергового горіння, а реактор буде обігріватися в основному пальником 17. У зв'язку з тим, що кількості піролізного газу недостатньо для нагріву реактора, його температура поступово буде зменшуватися і при зниженні її до 700°C знову включається пальник 3 у робочий режим, забезпечуючи стабільний процес утилізації інфікованих

шприців. При сталому режимі горіння пальників вимикачем 37 відключають електровентилятор 13 та електронагрівач 12, а шибири 10 і 11 переводять з положення I, в положення II, при цьому резервуар 8 буде обігріватися димовими газами, що виходять із камери згорання 2 через димохід 4. При зниженні рівня палива у резервуарі 8 закривають засувку 25, при цьому в реакторі 1 і відповідно в розподільчій ємкості 6 буде зростати тиск, потім відкривають засувку 27 і рідке паливо із ємкості 6 під тиском буде заповнювати резервуар 8. Після наповнення резервуару 8 закривають засувку 27 і відкривають засувку 25, піролізний газ буде знову допалюватися на пальнику 17. Реактор 1 у даному режимі роботи є газогенератором, у зв'язку з цим, згідно вимогам техніки безпеки, він забезпечений аварійним запобіжним клапаном 22, який спрацює у разі досягнення тиску у реакторі 1 вище допустимого. Закінченням процесу утилізації буде припинення горіння пальника 17, це значить, що всі полімерні матеріали, що знаходились у реакторі, випарилися.

При цьому переводять шибири 10 і 11 із положення I в положення II, закривають кран 34, виключають вимикач 40 і залишають установку до повного охолодження. Після цього відкривають кришку 21, виймають кошик 20 і висипають знешкоджені голки в окреме місце і потім процес повторяють. При необхідності зливають рідке паливо з ємкості 6 через вентиль (на кресленні не показаний). Отримане паливо може бути використане і для інших нагрівальних пристроїв, працюючих на рідкому паливі, при цьому його необхідно попередньо підігріти.

Запропонована конструкція установки утилізації інфікованих медичних шприців дозволить збільшити на 15% к.к.д. установки за рахунок використання власного висококалорійного рідкого палива, отриманого з утилізованих шприців, утилізації тепла димових газів для нагріву рідкого палива та тепла піролізних газів, які допалюються, для додаткового обігріву реактора, при цьому на 60% знизяться експлуатаційні витрати на утилізацію інфікованих шприців при повній екологічній безпеці процесу.

