



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 21.01.74 (P. 168245)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1978

MKP F23g 7/00

Int. Cl.² F23G 7/00

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: L. und C. Steinmüller GmbH, Gummersbach (Republika Federalna Niemiec)

Sposób spalania wstępnie obrobionych odpadów przemysłowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób spalania wstępnie obrobionych odpadów przemysłowych, doprowadzanych w beczkach o różnej pojemności i nieznanym składzie do urządzenia do spalania.

Podczas, gdy ścieki domowe po dłuższym okresie czasu stanowią określony i równomiernie rozłożony materiał odpadowy, to odpady przemysłowe, zwłaszcza odpady z przemysłu chemicznego, ulegają zmianie nie tylko w czasie między jednym procesem roboczym i następnym, lecz również w czasie jednego przebiegu roboczego z godziny na godzinę.

Spalanie śmieci domowych odbywa się w urządzeniach do spalania w zasadzie bez żadnych problemów. Natomiast spalanie odpadów przemysłowych, zwłaszcza z przemysłu chemicznego, stwarza zajmującemu się spalaniem trudne do rozwiązania problemy. Problemy te wynikają z innej jakości i składu tych odpadów w stosunku do śmieci domowych.

Odpady chemiczne posiadają na przykład wyższą wartość opałową, występują one w postaci stałej, pastowatej i płynnej, posiadają właściwości korozyjne i często mają bardzo silny zapach, najczęściej są wysokotoksyczne, skłonne do samozapalania, nie mogą być ze sobą mieszane w jednym zbiorniku tak jak śmieci i mogą być wprowadzane do przestrzeni spalania tylko za pomocą specjalnie wykonanej aparatury. Zawierają one w swych cząsteczkach atomy i w związku z tym ga-

2

zy spalinowe muszą być poddawane oczyszczaniu.

Charakterystyka tych odpadów i odgraniczenie ich od śmieci domowych nie zostało w ten sposób w żadnym razie dokonane wyczerpująco i całkowicie. Zwrócono jedynie uwagę na to, że urządzenia do spalania odpadów przemysłowych, zwłaszcza dla odpadów chemicznych, różnią się bardzo konstrukcją, sposobem pracy, liczbą stopni postępowania, skłonnością do zaburzeń, organizacją dostarczania oraz kontrolą chemiczno-fizyczną i kosztami inwestycyjnymi i produkcyjnymi, od tradycyjnych urządzeń do spalania śmieci domowych.

Przy określonej grupie odpadów, a mianowicie przy materiałach z laboratoriów, z wydziałów technicznych, zakładów badawczych i wielu innych, odpady dostarczane są w beczkach różnej wielkości wykonanych z drzewa, blachy stalowej, tworzywa sztucznego i podobnych materiałów.

Do tej pory odkładano tego rodzaju odpady do beczek na tak zwane „pewne” deponowanie. Jednak na skutek ustawy o odpadach, należy takie odpady przymusowo spalać.

W literaturze nie ma opisu sposobów, które umożliwiałyby opanowanie całkowitego, to znaczy wolnego od sadzy spalania tych składowanych w beczkach odpadów. Z tych względów istnieje za interesownie skutecznymi sposobami spalania takich odpadów.

Skłonność do reakcji, zwłaszcza odpadów chemicznych jest bardzo duża. Ze względów bezpie-

czeństwa nie jest możliwe mieszanie tych materiałów.

Od długiego czasu odpady te przechowywane i transportowane w beczkach o różnej wielkości. Pomimo, że beczki te muszą być częściowo dokupowane, to sposób ten jest na razie najkorzystniejszy dla transportu do urządzenia spalającego. Wynika jednak przy tym szereg trudności, które nie występują na przykład przy spalaniu płynnych, dostarczanych w samochodach-cysternach odpadów jak zużyty olej i tym podobne. Te określone ciecze odpadowe, jak na przykład zużyty olej, mogą być doprowadzone do palników w komorze spalania za pomocą pomp lub mogą być tam wtłaczane za pomocą gazów obojętnych. Dla odpadów w beczkach ta możliwość nie istnieje, należy znaleźć inne rozwiązanie.

Znane są sposoby, przy których beczki są doprowadzane z przerwami do komory spalania za pomocą specjalnych służ podających. Według jednego z tych sposobów beczki wrzuca się w całości, z przerwami, do pieca obrotowego przez służę, po otwarciu zamknięcia lub po ręcznym otwarciu kilku otworów w pokrywie. Przy takim postępowaniu następuje rozbitcie beczki lub otwarcie zamknięcia.

Płynna zawartość wypływa do komory spalania i w zależności od składu paruje z różną prędkością, często bardzo spontanicznie. Zapas tlenu w komorze spalania nie jest wystarczający dla tak spontanicznego spalania w jednostce czasu. Przy szczególnie szybko reagujących odpadach jest on nawet dziesięciokrotnie za mały.

Wynikiem tego jest niekompletne spalanie. Powstaje sadza, której raz utworzonej nie można usunąć ani przez spalanie w komorze powtórnego spalania, ani w podłączonym filtrze elektrycznym lub w oczyszczaczu gazów spalinowych.

W kilka sekund po umieszczeniu beczki w pomieszczeniu spalania, sadza ulatnia się z komina jako czarna chmura i jest daleko widoczna. Wybuchowe parowanie i spalanie różnych odpadów powoduje prócz tego gwałtowne wzrosty ciśnienia w urządzeniu spalającym, którego poszczególne części w tych warunkach zostają uszkodzone, co stanowi niebezpieczeństwo dla personelu obsługującego. Przy innym sposobie postępuje się podobnie.

Płynną zawartość beczki wlewa się przez przechylenie beczki do obrotowego pieca rurowego, a opróżnioną beczkę wrzuca się zaraz do komory spalania. Tu następują również te same zjawiska jak przy poprzednio opisanym sposobie.

Znany jest też sposób obróbki śmieci komunalnych, przy którym śmieci koksuje się w miejscu ich nagromadzenia. Wada tego znanego sposobu polega na tym, że obok pozostałości koksowania powstają gazy i pary, które są absorbowane przez odpowiednie materiały i dzięki temu nie są uciążliwe dla otoczenia, ale za to konieczne jest doprowadzanie zarówno pozostałości koksowania jak też produktów absorpcyjnych do centralnych urządzeń do oczyszczania. Powoduje to konieczność stosowania dodatkowych środków transportu, a w związku z tym również i dodatkowych kosztów.

Prócz tego dla procesu koksowania konieczna jest dodatkowa energia, która również stanowi czynnik obciążający kosztami ten znany sposób. Stosowanie tego znanego sposobu dla odpadów przemysłowych, zebranych w beczkach o różnej pojemności i nieznanym składzie, jest więcej niż problematyczne.

Zadaniem wynalazku jest stworzenie sposobu, który umożliwia wprowadzanie do urządzenia spalającego odpadów przemysłowych w beczkach o różnej pojemności i nieznanym składzie w takim stanie i w takim czasie, aby nastąpiło kontrolowane i całkowite spalanie.

Dla rozwiązania tego zadania proponuje się warianty sposobu w którym obróbka wstępna odpadów jest inna, a dalszy przebieg sposobu jest taki sam.

Pierwszy sposób przebiega następująco:

- a) obróbka wstępna następuje przez zamrożenie odpadów;
- b) zamrożone odpady rozdrabnia się;
- c) rozdrobnione odpady doprowadza się do komory spalania;
- d) w komorze spalania w ten sposób reguluje się przebieg spalania, że ustalona na podstawie godzinnej ilości odpadów, wartości opałowej i współczynnika nadmiaru powietrza i wprowadzona do komory spalania ilość powietrza jest tak odmierzona, że wprowadzone w jednostce czasu wstępnie obrobione odpady, zwłaszcza te, które najszybciej reagują, całkowicie się spalają.

Przy drugim sposobie postępuje się następująco;

- a) obróbka wstępna polega na parowaniu odpadów przy zamkniętym dopływie powietrza, i przy bezpośrednim lub pośrednim doprowadzeniu ciepła parowania;
- b) pary i odparowane pozostałości podawane są do komory spalania;
- c) w pomieszczeniu spalania przebieg spalania jest tak uregulowany, że ustalona na podstawie godzinnej ilości odpadów, wartości opałowej i współczynnika nadmiaru powietrza i wprowadzona do komory spalania ilość powietrza do spalania jest tak odmierzona, że wprowadzone w jednostce czasu wstępnie obrobione odpady, zwłaszcza te które najszybciej reagują, całkowicie się spalają.

Przebieg trzeciego sposobu jest następujący:

- a) obróbka wstępna polega na zmieszaniu odpadów z materiałami dodatkowymi lub schudzającymi;
- b) zmieszane odpady wprowadza się do komory spalania;
- c) w komorze spalania przebieg spalania jest taki, że ustalona na podstawie godzinnej ilości odpadów, wartości opałowej i współczynnika nadmiaru powietrza i wprowadzona do komory spalania ilość powietrza do spalania jest tak odmierzona, że wprowadzone w jednostce czasu wstępnie obrobione odpady, zwłaszcza te najszybciej reagujące, całkowicie się spalają.

Ze względu na to, że w beczkach zawarte są odpady o nieznanym składzie, usuwaniu zawartości beczek należy poświęcić szczególną uwagę.

Dla pierwszego, drugiego i trzeciego sposobu proponuje się usuwanie zawartości beczek w ten sposób, że wszystkie beczki zgniata się razem aż do ustalanego docisku w urządzeniu opróżniającym zaopatrzonym w otwory wylotowe, a stałe pozostałości doprowadza się do urządzenia rozdrabniającego. Usuwanie zawartości beczek może odbywać się w normalnej atmosferze. Celowe jest jednak usuwanie zawartości beczek jak też rozdrabnianie beczek w atmosferze obojętnej. Ta możliwość jest również przedmiotem wynalazku.

Przy pierwszym sposobie (zamrażanie), według dalszej formy wykonania, usuwanie zawartości beczek może według wynalazku następować w ten sposób, że stałe płynne lub pastowate zawartości beczek usuwa się w strefie chłodniczej przez rozbranie beczek, na przykład przez ich rozcięcie.

Przy drugim sposobie, przy którym obróbka wstępna odpadów następuje przez odparowanie przy zamkniętym dopływie powietrza i przy bezpośrednim lub pośrednim doprowadzeniu ciepła parowania, w innym wykonaniu sposobu, odpady przed parowaniem można mieszać z materiałami dodatkowymi lub schudzającymi.

Aby przy pierwszym sposobie można było przeprowadzać kontrolowany przebieg spalania na całej szerokości pasma odpadów w ten sposób, że odpowiedni dla urządzenia zapas powietrza w komorze spalania zawsze wystarcza dla bezpiecznego i całkowitego spalania, proponuje się, aby przy tym sposobie, granulát rozdrobnionych beczek niezależnie od ich zawartości, wymieszać razem i wprowadzać tę mieszaninę w sposób ciągły do komory spalania.

W celu polepszenia porównawczej wartości opałowej uzyskanej przy pierwszym sposobie przez mieszanie granulatu, proponuje się, aby rozdrobnione stałe odpady wprowadzać do strefy chłodniczej i tu przy równoczesnym chłodzeniu mieszać je z już zamrożonymi płynnymi lub pastowatymi odpadami.

Analogiczny do porównawczych wartości opałowych sposób postępowania uzyskuje się według wynalazku w ten sposób, że niezamrożone rozdrobnione zawartości beczek, lub razem z beczkami, doprowadza się bezpośrednio do urządzenia spalającego.

Poniżej podany jest dokładniejszy opis poszczególnych sposobów, które różnią się tylko obróbką wstępną odpadów.

Przy pierwszym sposobie, odpady same lub też razem z beczkami najpierw się zamraża, przy czym stosuje się na przykład płynny azot o temperaturze około minus 195°C. Odpady, w danym przypadku razem z beczkami, wprowadza się do urządzenia chłodniczego, gdzie poddawane są one płynnej kąpieli azotowej i tam chłodzone są do temperatury poniżej minus 100°C. Odpady przybierają postać szklaną. Następnie doprowadza się je do urządzenia rozdrabniającego, którym może być na przykład rozdrabniarka i tam łamane są na ustaloną uprzednio wielkość ziarna. Te uprzednio ustalone wielkości ziarna można porcjami wprowadzać do komory spalania. Wprowadzanie odpadów do komory spalania może się odbywać na przykład

za pomocą strumienia obojętnego gazu, powietrza lub też za pomocą innych pomocniczych środków przenoszących. Granulat można na przykład dodawać do komory spalania od góry, przy czym części spadają przeciw strumieniowi powietrza. Z gęstości poszczególnych granulátów i prędkości strumienia powietrza wynikają czasy spadu, które niezależnie od wielkości ziarna i temperatury pomieszczenia spalania wystarczają do przeprowadzenia aż do dna komory spalania wyparowania granulatu i spalania tych par. Niezupełnie wyparowany i spalony na tej drodze granulát można wypalić na przykład na ruszcie, który służy również do spalania innych stałych odpadów.

Spalanie i parowanie może odbywać się też na przykład w obrotowym piecu rurowym lub w piecu do prażenia zawieszinowego, do którego wprowadza się bezpośrednio zamrożone odpady. Granulat rozdrobnionych beczek można również mieszać razem niezależnie od ich zawartości i tę mieszaninę można wprowadzać w sposób ciągły do komory spalania. W tym przypadku pomieszczenie mieszania również się dochładza.

Zaletą tej wstępnej obróbki odpadów przemysłowych polega na tym, że odpady, których w ich naturalnym stanie nie można ze sobą mieszać z powodu niebezpieczeństwa eksplozji, teraz można mieszać, dzięki czemu następuje porównanie odpadów odnośnie średniej wartości opałowej. Również zmieszane granulaty dodaje się w odpowiedniej ilości do komory spalania w takiej jednostce czasu, że następuje kontrolowane i całkowite spalanie, to znaczy wolne od sadzy.

Stałe zawartości beczek i opróżnione beczki, oddzielone w stanowisku opróżniania i rozdrobnione w oddzielnym urządzeniu, można wprowadzać bezpośrednio do powyżej opisanej dochładzanej przestrzeni mieszania, w celu polepszenia porównawczej wartości opałowej i mieszać je ze znajdującym się tam granulatem, a następnie mieszaninę wprowadzać do komory spalania.

Druga możliwa forma wykonania obróbki wstępnej odpadów polega na parowaniu odpadów z beczkami lub bez beczek przy zamkniętym dopływie powietrza i przy pośrednim lub bezpośrednim doprowadzeniu ciepła parowania.

Następnie pary jak też nieodparowane pozostałości wprowadza się do komory spalania i tam się je spala. Przy tym sposobie istnieje różnica pomiędzy pośrednim i bezpośrednim doprowadzaniem ciepła parowania. Według tego drugiego sposobu beczki lub tylko zawartość beczek, wprowadza się na przykład do komory odparowywania, gdzie przenoszenie ciepła odbywa się w zasadzie przez promieniowanie. Pośrednie doprowadzanie ciepła następuje przez ogrzewanie zewnętrzne ścian, na przykład gorącymi gazami spalinowymi, elektrycznie lub podobnie. Przy ogrzewaniu bezpośrednim przenoszenie ciepła odbywa się za pomocą nagranych beztlenowych gazów lub cieczy. Ponieważ poszczególne materiały posiadają różne ciepło parowania i różne ciepło topnienia, to zapotrzebowanie ciepła ustala temperaturę w przestrzeni odparowywania, a powierzchnia utworzona przez zawartość beczek ustala prędkość parowania. Czy

odparowywanie jest szybkie lub powolne, odparowywanie par do komory spalania następuje w ustalonym czasie, aby istniejący w komorze spalania zapas tlenu wystarczył do całkowitego spalania.

Jeżeli odparowuje się tylko ciecze, to można stosować względnie niskie temperatury w granicach pomiędzy 200°C i 500°C.

Pastowate odpady wymagają nieco wyższych temperatur, stałe odpady mogą wymagać temperatur w komorze odparowywania w granicach od 800°C do 900°C. Ponieważ zawartość beczek nie jest znana, to na przykład przy temperaturze 200°C odparowują się tylko te ciecze, które posiadają taką właśnie temperaturę parowania. Natomiast ciecze o wyższej temperaturze wrzenia, pasty i materiały stałe pozostaną nie odparowane. Należy starać się, aby wszystkie zawartości beczek doprowadzać do komory spalania w stanie odparowanym, ponieważ odparowywanie musi następować stopniowo. Można to uzyskać na przykład w ten sposób, że poszczególne beczki przechodzą kolejno przez różne komory, w których panuje różnie wysoka temperatura. Pary z poszczególnych komór doprowadza się do komory spalania dla spalania ich.

Przy bezpośrednim doprowadzaniu ciepła parowania, na przykład za pomocą obojętnych gazów, jak też gazów spalinowych konieczne jest, aby wytwarzająca się ilość pary była doprowadzana razem z gorącym gazem do komory spalania.

Trzeci sposób obróbki wstępnej odpadów polega na tym, że odpady, przed wprowadzeniem ich do komory spalania, miesza się z materiałami dodatkowymi lub schudzającymi i tę mieszaninę doprowadza się w sposób ciągły do komory spalania, dzięki czemu uzyskuje się również przedłużenie czasu odparowywania i spalania. Jako materiały dodatkowe i schudzające stosuje się na przykład muł, popiół, piasek trociny lub podobne materiały. Parametrami są obok rodzaju materiału, stosunku mieszaniny i temperatury również na przykład wysokość zasypu, gęstość zasypu, ruch odpadów w komorze spalania i.t.d. Mieszaninę odpadów — materiał schudzający doprowadza się w ilościach odważonych na jednostkę czasu albo bezpośrednio do komory spalania, albo najpierw do komory odparowywania z bezpośrednim lub pośrednim ogrzewaniem, skąd następnie pary odprowadza się do komory spalania, którą może być obrotowy piec rurowy, stół obrotowy, ruszt lub podobne urządzenie. Środek schudzający jak popiół, lub piasek można również wprowadzać w obieg.

Istnieją różne możliwości mieszania odpadów ze środkami schudzającymi. Tak na przykład mieszanie może się odbywać w łopowym ślimaku. Możliwe jest również mieszanie przez ciągłe podawanie odpadu na przesuwającą się pod nim taśmę obłożoną materiałem schudzającym. Przy odpadach pastowatych, można je na przykład wtłaczać w wykonane uprzednio puste miejsca w materiale schudzającym.

Można jednak również umieszczać odpady w miskach i razem z nimi wprowadzać do komory spalania. Po spalaniu, miski wyciąga się z pieca, chłodzi się je i na nowo ładuje się odpadami. Ten

sposób obróbki wstępnej odpadów stosuje się znowu przy założeniu, że zawartość poszczególnych beczek jest nieznana. Pomimo tego może nastąpić ciągle, trwające pewien określony czas ładowanie.

Opróżnianie beczek odbywa się na przykład w ten sposób, że w beczkach najpierw robi się otwory wylotowe, a następnie zgniata się je. Przy tym, przy płynnej zawartości beczek, ciecz wypływa w ciągu ustalonego czasu. Natomiast pasty wyciska się z beczek.

W ten sposób możliwe jest też łączenie pastowatej zawartości z materiałem schudzającym. Przy beczkach ze stałymi odpadami prasa wyciska się przy ustalonym docisku.

Całkowicie lub częściowo opróżnione beczki doprowadza się osobno, bez mieszaniny odpad-środek schudzający, do komory spalania, lub też rozdrabnia się je za pomocą urządzenia tnącego w ten sposób, że mogą one być dodane do mieszaniny. Również tu, zwłaszcza przy dodaniu rozdrobnionych beczek, celowe jest ładowanie w obojętnej atmosferze. Płynne zawartości można opróżniać przez przechylenie beczki po usunięciu pokryw.

Sposobem według wynalazku można w korzystny sposób przeprowadzać spalanie odpadów przemysłowych, znajdujących się w beczkach o nieznanej zawartości.

Korzystne jest również to, że spalanie jest stale kontrolowane i jest całkowite i w ten sposób całkowicie spełnia surowe wymagania, stawiane przez urzędy dla urządzeń do spalania odpadów przemysłowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób spalania wstępnie obrobionych odpadów przemysłowych, doprowadzanych w beczkach o różnej pojemności i nieznanym składzie do urządzenia do spalania, **znamienny tym**, że obróbka wstępna odbywa się przez zamrożenie odpadów, po czym zamrożone odpady rozdrabnia się, a następnie w komorze spalania przebieg spalania jest tak uregulowany, że ustalona na podstawie godzinowej ilości odpadów, wartości opałowej i nadmiaru powietrza i wprowadzona do komory spalania ilość powietrza do spalania jest tak dobrana, że wprowadzone w jednostce czasu wstępnie obrobione odpady, zwłaszcza te które najszybciej reagują, całkowicie spalają się.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że opróżnianie zawartości beczek odbywa się w ten sposób, że we wszystkich beczkach w urządzeniu opróżniającym wykonuje się otwory wylotowe, beczki zgniata się aż do uprzednio ustalonego docisku, a stałe pozostałości doprowadza się do urządzenia rozdrabniającego.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że opróżnianie beczek tak samo jak rozdrabnianie beczek następuje w obojętnej atmosferze.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stałe, płynne lub pastowate zawartości beczek opróżnia się w strefie chłodzenia przez rozebranie beczek.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że

zamrożony granulat pokruszonej zawartości beczek miesza się ze sobą przed wprowadzeniem do komory spalania.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stałe, rozdrobnione odpady wprowadza się do strefy chłodzenia, w której przy równoczesnym dochładzaniu miesza się je z już zamrożonymi płynnymi lub pastowatymi odpadami.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że niezamrożone rozdrobnione stałe zawartości beczek lub razem z beczkami doprowadza się bezpośrednio do urządzenia do spalania.

8. Sposób spalania wstępnie obrobionych odpadów przemysłowych, doprowadzanych w beczkach o różnej pojemności i nieznanym składzie do urządzenia do spalania, **znamienny tym**, że obróbka wstępna odbywa się przez odparowanie odpadów przy zamkniętym dopływie powietrza i przy bezpośrednim lub pośrednim doprowadzeniu ciepła parowania, a następnie pary i odparowane pozostałości wprowadza się do komory spalania, przy czym w komorze spalania przebieg spalania jest tak uregulowany, że ustalona na podstawie godzi-

nowej ilości odpadów, wartości opałowej i nadmiaru powietrza, i doprowadzona do komory spalania ilość powietrza do spalania jest tak dobrana, że wprowadzone w jednostce czasu wstępnie obrobione odpady, zwłaszcza te, które najszybciej reagują, całkowicie spalają się.

9. Sposób według zastrz. 8, **znamienny tym**, że przed odparowaniem odpadów miesza się je z materiałami dodatkowymi lub schudzającymi.

10. Sposób spalania wstępnie obrobionych odpadów przemysłowych, doprowadzanych do spalania w beczkach o różnej zawartości i nieznanym składzie, **znamienny tym**, że obróbka wstępna odbywa się przez zmieszanie odpadów z materiałami dodatkowymi lub schudzającymi, przy czym zmieszane odpady wprowadza się do komory spalania, a następnie w komorze spalania przebieg spalania jest tak uregulowany, że ustalona na podstawie godzinowej ilości odpadów, wartości opałowej i nadmiaru powietrza i wprowadzona do komory spalania ilość powietrza do spalania jest tak dobrana, że wprowadzone w jednostce czasu wstępnie obrobione odpady, zwłaszcza te, które najszybciej reagują, całkowicie spalają się.