

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **216836**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **391731**

(51) Int.Cl.  
**C10G 1/10 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **05.07.2010**

---

(54) **Urządzenie do przetwarzania odpadów,  
zwłaszcza z tworzyw sztucznych na wysokoenergetyczny olej syntetyczny**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**16.01.2012 BUP 02/12**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**30.05.2014 WUP 05/14**

(73) Uprawniony z patentu:  
**POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**  
**HINZINGER STANISŁAW, Bolesławiec, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**STANISŁAW HINZINGER, Bolesławiec, PL**  
**JOLANTA BIEGAŃSKA, Gliwice, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzec. pat. Urszula Ziółkowska**

---

**PL 216836 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do przetwarzania odpadów, zwłaszcza z tworzyw sztucznych na wysokoenergetyczny olej syntetyczny spełniającego normy oleju opałowego lekkiego bez dodatkowych zabiegów i stosowania katalizatora.

W urządzeniu można również przetwarzać odpady typu: plastyki, węgiel, przepracowany olej. szlam olejowy, masy bitumiczne, gumę oraz zużyte opony samochodowe. Wszystkie ww. odpady stanowią poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego i mogą być z powodzeniem przetwarzane na użyteczne i nietoksyczne związki chemiczne.

Obecnie na świecie produkuje się i stosuje ok. 5000 różnych rodzajów tworzyw sztucznych. Są to głównie poliolefiny - polietylen (PE) i polipropylen (PP), polistyren (PS), polichlorek winylu (PVC), a także poli(tereftalan etylenu) (PET) i poliuretany (PU). Wymienione polimery stanowią 80% światowej produkcji tworzyw sztucznych. Przez ostatnie lata odnotowano znaczny wzrost produkcji tworzyw sztucznych.

Produkcja i zastosowanie tworzyw sztucznych na tak dużą skalę skutkować będzie również wzrostem ilości odpadów. Niezależnie od zastosowania, tworzywa sztuczne po pewnym czasie użytkowania stanowią problem jako odpady i uznawane są obecnie za jedną z głównych przyczyn zanieczyszczenia środowiska naturalnego - stwarzają na całym świecie istotny problem ekologiczny.

Tworzywa sztuczne są bardzo odporne na degradację biologiczną, wykazują brak podatności na hydrolizę i dekompozycję. Utylizacja większości tworzyw sztucznych stanowi skomplikowany problem. W krajach wysoko uprzemysłowionych, od wielu lat, dużo uwagi poświęca się ponownemu wykorzystaniu zużytych tworzyw sztucznych. Racjonalny sposób ich zagospodarowania wpływa na ograniczenie ilości odpadów, a także pozwala zaoszczędzić surowce naturalne oraz energię potrzebną do ich przetwarzania.

Duża część odpadów z tworzyw sztucznych jest spalana. Powstające w trakcie procesu gazy odlotowe wymagają specjalnych instalacji do ich usuwania. Utylizacja przez spalanie jest niekorzystną, pod względem ekonomicznym i ekologicznym, metodą pozbywania się odpadów polimerowych. Jednym z perspektywicznych kierunków zagospodarowania tworzyw sztucznych jest tzw. termiczny recykling polegający na destruktywnej konwersji polimerów, zawartych w tych tworzywach, do związków małowcząsteczkowych i użyciu ich jako surowców chemicznych lub paliw. Metoda jest o tyle ciekawa, że nie tworzą się odpadowe popioły tak jak w typowym spalaniu, a jedynie koksik wylewny, będący niskokalorycznym, wysoko popiołowym paliwem lub dodatkiem stosowanym w przemyśle budowlanym.

W literaturze opisano instalacje badawcze, pilotowe i demonstracyjne do pirolizy odpadów z tworzyw sztucznych. Budowa ich jest przedsięwzięciem wymagającym znacznych nakładów inwestycyjnych, wynikających nie tylko ze skomplikowanej konstrukcji reaktora do pirolizy, ale głównie układu do odbioru, oczyszczania i kondensacji produktów lotnych. Problemem jest również sposób podawania surowców; a przede wszystkim konieczność dostarczenia energii na szybkie ogrzanie do wysokich temperatur odpadów.

Znane są z opisów patentów (US 4686008, 1987; US 5326919, 1994; EP 0947573, 1996; US 5744688. 2003; GB 2274908. 2005; US 5811606, 2006; US 5856599. 2006; PL 191650, 2006; PL 193462, 2007; PL 194973. 2007; PL 197096. 2008) instalacje i urządzenia stosowane w pirolizie tworzyw sztucznych. Do prowadzenia procesu wykorzystuje się różne typy reaktorów.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się tym, że reaktor osadzony jest na ceglach szamotowych izolowanych zewnętrznie i zaopatrzony w układ grzewczy w postaci grzałek, który sterowany jest przez programowany termoregulator, natomiast układ chłodzenia wykonany jest z rur stalowych, gdzie rura zewnętrzna jest hermetycznie zamknięta tworząc płaszcz wodny dla rury wewnętrznej, w której umiejscowiony jest kanał wlewu cieczy chłodzącej ze zbiorniczkiem wyrównawczym oraz zawór spustowy, natomiast na rurze zewnętrznej zamontowana jest od strony wyjścia z układu chłodzenia grzałka sterowana termostatem elektronicznym.

Urządzenie według wynalazku umożliwia zutylizować odpady z tworzyw sztucznych wykorzystując reakcję termicznego krakingu, w wyniku czego otrzymuje się wysokoenergetyczne paliwo o właściwościach oleju opałowego lekkiego. Urządzenie jest w pełni ekologiczne - do środowiska nie emituje szkodliwych substancji, a otrzymany produkt może być wykorzystywany w indywidualnych lub przemysłowych instalacjach grzewczych bez dodatkowych czynności uszlachetniania.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony na rysunku, który przedstawia schemat urządzenia do przetwarzania odpadów ustawionego na stole.

Urządzenie składa się ze zbiornika reaktora wykonanego w postaci pięciościanu foremnego o wymiarach 250x310x450, kanału wejściowego o wymiarach 192x192x100 wykonanego ze stali stopowej żaroodpornej o grubości 6 mm zamykanego płytą stalową, kanału wyjściowego o wymiarach 240x240x12, pomiędzy którą umieszcza się uszczelkę grubości 4 mm, kontroli temperatury medium oraz kontroli temperatury oparów wykonanych z rur ze stali stopowej żaroodpornej  $\varnothing$  1 1/4", a także kanału wlewu próbek płynnych wykonanego z rury  $\varnothing$  1 2/3". Reaktor osadzony na ceglach szamotowych izolowanych zewnętrznie jest ogrzewany przez 6 grzałek spiralnych o mocy 1,2 kW każda, sterowanych przez programowany termoregulator, przy czym układ chłodzenia wykonano z dwóch rur stalowych, gdzie rura zewnętrzna  $\varnothing$  3" i długości 1200 mm jest hermetycznie zamknięta tworząc płaszcz wodny dla rury wewnętrznej  $\varnothing$  1 1/3" i długości 1300 mm, w której umiejscowiono kanał wlewu cieczy chłodzącej ze zbiorniczkiem wyrównawczym oraz zawór spustowy, a na rurze zewnętrznej zamontowano od strony wyjścia z układu chłodzenia grzałkę pierścieniową 500 W sterowaną termostatem elektronicznym.

Zgodnie ze sposobem przetwarzania tworzyw sztucznych na olej syntetyczny, do pierwszego uruchomienia reaktora wymagane jest pozyskanie niezbędnych do jego pracy surowców. Masę reakcyjną tworzy roztopiony surowiec. Składnik ten w postaci stałej należy umieścić wewnątrz reaktora (1) przez kanał załadunku odpadów stałych (3) i po zamknięciu pokrywy (9), która dociskana jest śrubą dociskową (10), uruchomić układ grzewczy. Ogrzewanie grzałkami spiralnymi ma na celu uzyskanie masy płynnej, którą tworzy roztopiony surowiec. Powinien on wypełnić reaktor do wysokości nie większej niż 70 mm. Nominalna temperatura masy reakcyjnej wynosi 535°C. Po umieszczeniu 1 kg wsadu w postaci odpadów rozpoczyna się proces rozszczepienia wielocząsteczkowych związków wodorowych na łańcuchy frakcji C<sub>1</sub>-C<sub>16</sub>. W początkowej fazie w temperaturze 40-120°C następuje odparowanie wody, a po osiągnięciu przez roztopioną masę temperatury 380-535°C następuje właściwa faza krakingu. W zależności od parametrów fizykochemicznych materiału, faza ta trwa 45-60 minut. Uwolnione frakcje węglowodorów w postaci gazowej o temperaturze 180-370°C odprowadzane są samostannie do układu chłodzenia (4), gdzie następuje ich skroplenie. Frakcje gazowe C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> odprowadzane są na zewnątrz do zbiornika gazu. Dodatkowo urządzenie wyposażone jest w kanał wlewowy produktów płynnych (2), zbiornik wyrównawczy układu chłodzenia (5) oraz punkty pomiarów temperatury chłodziwa (6), temperatury oparów (7) i temperatury masy (8).

Z 1 kg odpadów uzyskuje się średnio:

- olej syntetyczny	- 800 g
- gazy	- 188 g
- pył węglowy	- 12 g

### Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do przetwarzania odpadów, zwłaszcza z tworzyw sztucznych na wysokoenergetyczny olej syntetyczny, składające się ze zbiornika reaktora, kanału wejściowego zamykanego płytą stalową, kanału wyjściowego, pomiędzy którą umieszczona jest uszczelka kontroli temperatury medium oraz kontroli temperatury oparów wykonanych z rur a także z kanału wlewu, **znamiennie tym**, że reaktor (1) osadzony jest korzystnie na ceglach szamotowych izolowanych zewnętrznie i zaopatrzony jest w układ grzewczy, korzystnie w postaci 6 grzałek spiralnych, który sterowany jest przez programowany termoregulator, natomiast układ chłodzenia wykonany jest korzystnie z dwóch rur stalowych, gdzie rura zewnętrzna jest hermetycznie zamknięta tworząc płaszcz wodny dla rury wewnętrznej, w której umiejscowiony jest kanał wlewu cieczy chłodzącej ze zbiorniczkiem wyrównawczym oraz zawór spustowy, natomiast na rurze zewnętrznej zamontowana jest od strony wyjścia z układu chłodzenia grzałka, korzystnie pierścieniowa sterowana termostatem elektronicznym.

## Rysunek

