

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50905

Patent dodatkowy,
do patentu _____

Zgłoszono: 08.V.1963 (P 101 509)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.III.1966

Kl. 85c, 3/01

MKP C 02 c 3/00

UKBIBLIOTeka

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: inż. Bogdan Borkowski, inż. Jerzy Naczyński
Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Gazownictwa, Warszawa
(Polska)

Sposób termicznego oczyszczania ścieków przemysłowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób termiczne-
go oczyszczania ścieków przemysłowych przez wy-
parowywanie z nich wody i zupełne utlenianie
zanieczyszczeń w fazie pary za pomocą powietrza
na katalizatorze z równoczesnym wykorzystaniem
ciepła do wytwarzania pary wodnej.

Dotychczasowe sposoby usuwania ścieków na dro-
dze termicznej wykazują szereg wad, jak trudności
prowadzenia procesu lub niecałkowite niszczenie
zanieczyszczeń ścieków. Odparowywanie zimnych
lub gorących ścieków w strumieniu powietrza
wdmuchiwanego pod ruszt generatora prowadzi do
tak znacznego zagęszczenia zanieczyszczeń w ście-
kach, że w pewnym momencie dalszy ruch nawil-
żacza dla generatora staje się zupełnie niemożliwy.
Lepsze efekty dają tak zwane wyparki ścieków,
gdzie w strumieniu gorących spalin z nadmiarem
powietrza, zanieczyszczenia ścieków winny ulec
całkowitemu spalaniu.

W praktyce nie osiąga się tego, na przykład
w przypadku ścieków fenolowych, a ponadto spo-
sób ten zużywa wiele ciepła, bo 1500—2000 kcal
na 1 litr ścieków. Ulepszony piec Stebla i Engel-
brachta do spalania zanieczyszczeń ścieków feno-
lowych wykazuje zapotrzebowanie ciepła w ilości
1000—1500 kcal na 1 litr ścieków, ale i tu nie na-
stępuje zupełne spalanie zanieczyszczeń i piec
stosuje się jako element w kombinacji z innym
sposobem oczyszczania ścieków.

2

Sposób według wynalazku pozwala na zmniej-
szenie zapotrzebowania ciepła do 400—750 kcal na
1 litr ścieków dzięki zastosowaniu ceramicznego
reaktora ze stałym nośnikiem ciepła oraz wymien-
nika ciepła do wytwarzania pary technologicznej.
Równocześnie sposób ten zapewnia całkowite spa-
lenie zanieczyszczeń powietrzem, dzięki użyciu
odpowiedniego katalizatora. Ponadto sposób we-
dług wynalazku pozwala na odzysk nietlotnych
składników mineralnych ze ścieków, a także wyko-
rzystanie gorących, zupełnie czystych wykroplin
pary wodnej ze ścieków do nawilżania powietrza
wdmuchiwanego pod ruszt generatora, co daje
jeszcze pełniejsze wykorzystanie ciepła oraz osz-
zczędność wody. Sposób powyższy nadaje się prze-
de wszystkim do ścieków o dużym stężeniu za-
nieczyszczeń szkodliwych i uciążliwych do oczysz-
czania w inny znany sposób jak na przykład:
ścieków fenolowych z chemicznej przeróbki węgla,
z urządzeń do przeróbki produktów z ropy nafto-
wej, niektórych ścieków z przemysłu spożywczego
i rolnego, z przemysłu papierniczego itp.

Urządzenie według wynalazku, oparte na zna-
nej zasadzie reaktora ze stałym nośnikiem ciepła,
przedstawione jest schematycznie na rysunku.
Składa się ono z reaktora 1 ze stałym nośnikiem
ciepła, komory ogrzewania 2, komory oddzielania
3, przenośnika 4, komory katalitycznej 5 i wy-
miennika ciepła 6.

Reaktor 1 ma kształt ceramicznej rury pionowej z zewnątrz izolowanej i otoczonej płaszczem stalowym. W reaktorze przesuwają się z góry na dół kule stałego nośnika ciepła, nagrzanego w komorze ogrzewania 2. Jako nośnik ciepła służą kulki ceramiczne. Reaktor 1 ma w dolnej części, w strefie pomiędzy 1/8 a 2/5 swojej wysokości przewód do doprowadzenia ścieku surowego i powietrza, a w górnej części ma wylot pary wytworzonej ze ścieków. W miejscu połączenia reaktora z komorą oddzielania 2 istnieje stożkowe przewężenie 7, mające na celu zmniejszenie przepływu gazów z reaktora do komory oddzielania.

Komora 2 ma postać cylindra ceramicznego z zewnątrz izolowanego i otoczonego płaszczem stalowym. W komorze tej, podobnie jak w reaktorze 1, znajdują się kulki stałego nośnika ciepła osuwające się w dół pod własnym ciężarem. W dolnej części komory 2 znajdują się palniki doprowadzanego gazu grzewczego lub wlot gorących spalin, pochodzących z innego źródła. Gorące doprowadzone spaliny lub też spaliny powstałe ze spalania gazu grzewczego, nagrzewają kulki stałego nośnika ciepła, po czym odpływają do komina wylotem 8. Komora ogrzewania kończy się u dołu przewężeniem stożkowym 7, mającym za zadanie utrudnianie przepływu spalin do reaktora 1. W górnej części komory 2, obok wylotu 8 spalin do komina, znajduje się wlot 9 stałego nośnika ciepła.

Komora oddzielania 3 jest to komora metalowa, zaopatrzona w urządzenie wybierające kulki stałego nośnika ciepła (na przykład urządzenie ślimakowe lub bębnowe) i kierujące je na przenośnik 4 po uprzednim odsianiu na ruszcie wstrząsowym ewentualnych zanieczyszczeń nielotnych z parą wodną, osadzonych na kulkach.

Przenośnik mechaniczny 4, na przykład przenośnik kulekowy, służy do przenoszenia kulek stałego nośnika ciepła z komory oddzielania 3 do komory ogrzewania 2.

Komora katalityczna 5 składa się z pęku poziomych rurek ceramicznych, wypełnionych granulami katalizatora. Jest ona z zewnątrz izolowana cieplnie i otoczona płaszczem stalowym.

Wymiennik ciepła 6 ma postać wymiennika parowego, w którym wytwarza się parę technologiczną.

Sposób oczyszczania ścieków według wynalazku polega na tym, że ściek surowy wtryskuje się wraz z pewną ilością powietrza potrzebnego do utlenienia zanieczyszczeń. W dolnej części komory 1 na złożu stałego nośnika ciepła ogrzanego w komorze ogrzewania 2 do temperatury 700–1200°C, następuje odparowanie ze ścieku wody oraz zanieczyszczeń lotnych w tych warunkach. Para wodna, lotne zanieczyszczenia oraz powietrze zostają ogrzane do temperatury 400–800°C i przepływają do komory katalitycznej 5. Na kulkach stałego nośnika ciepła osadzają się zanieczyszczenia nielotne i przechodzą wraz z nim do komory oddzielania 3. Nośnik ciepła przesuwają się grawitacyjnie do komory 3 już ochłodzony do temperatury 100–200°C. Tutaj na ruszcie wstrząsowym zostaje oczyszczony od osadzonych zanieczyszczeń

i za pomocą przenośnika 4 przeniesiony do komory ogrzewania 2, w celu ponownego jego ogrzania.

Przegrzana para wodna wraz z lotnymi zanieczyszczeniami oraz powietrzem przechodzi przez komorę katalityczną 5, gdzie następuje zupełne utlenienie wszystkich zawartych w niej zanieczyszczeń. Gorąca para po wyjściu z komory katalitycznej 5, zawiera już tylko produkty spalania i nadmiar nieprzereagowanego powietrza. Przeprowadza się ją przez wymiennik ciepła 6, gdzie jej ciepło zostaje wykorzystane do wytwarzania pary technologicznej, ze zmiękzonej wody czystej. Skropliny pary, pochodzącej ze ścieku, zostają odprowadzone do kanalizacji lub użyte do innych celów jak na przykład: do nawilżania powietrza wdmuchiwanego pod ruszt generatora gazowego, do zasilania wymiennika ciepła itp.

W przypadku, gdy znaleźć może zastosowanie gorąca para bezciśnieniowa oraz gdy nie stanowi przeszkody zawartość w niej produktów spalania i nadmiaru nieprzereagowanego powietrza, staje się zbędnym wymiennik ciepła, a para wychodząca z komory katalitycznej lub nawet z reaktora zostaje zużytkowana.

Sposób według wynalazku można stosować również w innej odmianie polegającej na tym, że kulki stałego nośnika ciepła są uformowane od razu z domieszką odpowiedniej ilości katalizatora reakcji utleniania. W takim przypadku nie potrzeba już stosować komory katalitycznej 5, a para wychodząca z reaktora 1 nie zawiera zanieczyszczeń ze ścieków.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób termicznego oczyszczania ścieków przemysłowych z równoczesnym wytwarzaniem pary wodnej, przez wtryskiwanie ścieku surowego wraz z dodatkiem powietrza do dolnej części reaktora, w przeciwnym kierunku do ruchu grawitacyjnego stałego nośnika ciepła ogrzanego uprzednio w wyżej położonej komorze ogrzewania, na którym to nośniku ciepła w postaci kulek odparowuje się ze ścieku wodę wraz z zanieczyszczeniami lotnymi z parą wodną, **znamienny tym**, że wynikiem z tego procesu przegrzaną parę wraz z dodatkiem powietrza i zanieczyszczeniami kieruje się do komory katalitycznej (5), gdzie następuje utlenienie zanieczyszczeń na katalizatorze, a następnie parę wolną od zanieczyszczeń kieruje się do wymiennika ciepła (6) służącego do wytwarzania ciśnieniowej pary technologicznej ze świeżej wody.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stały nośnik ciepła nagrzewa się, w znajdującej się nad reaktorem (1), komorze ogrzewania (2) do temperatury 700–1200°C, po czym nośnik ciepła jest kierowany do reaktora (1), w którym para ze ścieków wraz z powietrzem przegrzewa się do temperatury 400–800°C, przy czym cały proces przeprowadza się pod ciśnieniem atmosferycznym lub podwyższonym, nie przekraczającym 100 mm słupa wody.

3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że stosuje się stały nośnik ciepła uformowany od razu z domieszką katalizatora reakcji

utleniania, a cały proces odparowania ścieku, przegrzania pary i utlenienia zanieczyszczeń przeprowadza się w reaktorze (1).

