

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 131 114

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 81 04 10 /P. 230633/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 10 11

Opis patentowy opublikowano: 1986 11 29

Int. Cl.³

G21F 9/16
G21F 9/28
B09B 3/00

Twórcy wynalazku: Andrzej Sierzputowski, Andrzej Chmielewski, Marian Ferenc,
Stefan Tymochowicz

Uprawniony z patentu: Instytut Energii Atomowej, Otwock-Swierk /Polska/

SPOSÓB ZESTALANIA ODPADÓW PRZEMYSŁOWYCH, ZWŁASZCZA PROMIENIOTWÓRCZYCH

Przedmiotem wynalazku jest sposób zestalania odpadów przemysłowych, zwłaszcza promieniotwórczych.

Wynalazek ma zastosowanie w dziedzinie ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem substancji chemicznych, zawartych w ściekach i odpadach z zakładów przemysłowych, a zwłaszcza przed skażeniami promieniotwórczymi.

Znane sposoby unieszkodliwiania odpadów przemysłowych, zwłaszcza promieniotwórczych, oparte są na zestalaniu odpadów przy użyciu takich materiałów wiążących, jak: gips, cement, asfalt, szkło, materiały ceramiczne lub tworzywa sztuczne. Odpady promieniotwórcze po zestalaniu przechowywane są w specjalnie do tego przeznaczonych magazynach ze względu na ich wysoką aktywność.

Sposoby zestalania polegają na zalaniu odpadów środkiem zestalającym, korzystnie bezpośrednio w odpowiednich pojemnikach, bez specjalnego wymieszania. W przypadku konieczności wymieszania odpadów ze środkiem zestalającym stosowane są do tego celu urządzenia ślimakowe lub mieszadła obrotowe.

Zasadniczą wadą urządzeń ślimakowych jest ich skomplikowana budowa i możliwość uszkodzenia w przypadku zarastania materiałami wiążącymi. Stosowanie natomiast mieszadeł obrotowych dla mieszanin o niskiej lepkości jest utrudnione ze względu na rosnącą podczas zestalania lepkość mieszaniny, co nie pozwala na wymieszanie odpadów w całej objętości. Ponadto w wyniku powstawania podczas mieszania leja następuje zasysanie powietrza do mieszaniny tak, że w zastępnym produkcie pozostają pęcherzyki powietrza, w znacznym stopniu zwiększające ługowalność produktów zestalania.

Żaden ze znanych sposobów nie zapewnia uzyskania jednorodnie zestalonego produktu, co w przypadku różnego rodzaju odpadów, a zwłaszcza w przypadku odpadów promieniotwórczych, może być powodem zagrożenia bhp, jak również prowadzić do zanieczyszczenia lub skażenia środowiska naturalnego /Issledowania w obsłasti obieżwreżiwania żidkikh, twiordych i gazoobraznykh powierchnostiej".

Materiały naučno-technicznej konferencji SEW, Kołobrzeg 1972, tom 1, Warszawa 1973 i Materiały IV naučno-technicznej konferencji SEW, Moskwa 1976, выпуск II, Moskwa - Atomizdat 1978/.

Sposób według wynalazku polega na tym, że odpady w postaci cieczy i/lub rozdrobnionych ciał stałych w ilości 10-70% wagowych całej mieszaniny, żywicy syntetycznej lub mieszaninę żywic syntetycznych w postaci ciekłej oraz ewentualnie substancje utwardzające, wprowadza się w ruch drgający o częstotliwości drgań $0,1 - 10 \text{ s}^{-1}$, wymuszony okresowo przy użyciu mieszadła wibracyjnego, do uzyskania gęstniejącej jednorodnej mieszaniny, po czym otrzymaną mieszaninę pozostawia się w spokoju do zestalenia. W ruch drgający można wprowadzić mieszaninę po dodaniu wszystkich lub części jej składników. Korzystnie układ napędowy włącza się po wprowadzeniu do układu reakcyjnego ciekłej żywicy lub mieszaniny żywic wraz z ewentualnymi dodatkami substancji utwardzających, zaś odpady wprowadza się już w czasie trwania ruchu.

Procesowi zestalenia sposobem według wynalazku można poddać różnego rodzaju odpady przemysłowe, zwłaszcza promieniotwórcze, korzystnie koncentraty powyparne i/lub zużyte jonity z instalacji zatężania lub oczyszczania ścieków promieniotwórczych. Dobre wyniki w procesie zestalenia uzyskuje się przy stosowaniu żywicy epoksydowej z dodatkiem utwardzacza, korzystnie tolerującego obecność wody w procesie zestalenia, lub żywicy mocznikowo-formaldehydowej z dodatkiem utwardzacza kwasowego, względnie ich mieszaniny.

Jako mieszadło wibracyjne korzystnie stosuje się mieszadło wibracyjne płytkowe, wyposażone w co najmniej jedną płytkę pełną lub perforowaną, przy czym korzystnie stosunek średnicy płytki do średnicy pojemnika, w którym prowadzi się proces zestalenia, wynosi 0,5-0,9. Odległość mieszadła od dna pojemnika w najniższym dolnym położeniu nie powinna być mniejsza niż $1/15$ wysokości pojemnika. Najkorzystniej stosuje się mieszadło dwu- lub trzypłytkowe.

Po uzyskaniu gęstniejącej jednorodnej mieszaniny i wyłączeniu układu napędowego można mieszadło odłączyć od tego układu i wraz z mieszaniną pozostawić do zestalenia. W takim przypadku mieszadło jest połączone z układem napędowym za pomocą połączenia rozłącznego. Taki sposób jest korzystny zwłaszcza w przypadku zestalenia odpadów promieniotwórczych ze względu na możliwość zapobieżenia skażeniu otoczenia podczas wyjmowania mieszadła z pojemnika. W przypadku zestalenia w żywicy mocznikowo-formaldehydowej silnie kwaśnych zużytych jonitów i/lub odpadowych roztworów silnych kwasów mineralnych dodatek katalizatora kwasowego do żywicy nie jest potrzebny.

Sposobem według wynalazku otrzymuje się produkty jednorodne o wysokiej jakości, co zapewnia znaczne zmniejszenie stopnia przechodzenia zawartych w nich substancji szkodliwych do otoczenia. Fakt ten ma duże znaczenie, zwłaszcza w przypadku zestalenia odpadów promieniotwórczych.

Sposób według wynalazku, w porównaniu ze znanymi sposobami zwiększa bezpieczeństwo i higienę pracy oraz zwiększa stopień ochrony środowiska naturalnego.

Podano poniżej przykłady ilustrują sposób według wynalazku, nie ograniczając jego zakresu.

P r z y k ł a d I. Do beczki o pojemności 25 dm^3 , wyposażonej w mieszadło wibracyjne dwupłytkowe z płytkami pełnymi, wprowadzono 5,2 kg żywicy epoksydowej Epidian 51 i 2,6 kg utwardzacza Akfanil⁵⁰/produkt kondensacji aniliny, formaldehydu i krezoli/.

Stosunek średnicy płytki do średnicy beczki wynosił 0,7. Po uruchomieniu mieszadła i wprowadzeniu mieszaniny w ruch drgający o częstotliwości drgań 3 s^{-1} i amplitudzie drgań 30 mm, stopniowo dozowano w ciągu 5 minut 11 kg jonitów Wofatit RM-84 i RO-65 o zawartości 25% wagowych wody. Po upływie 15 minut mieszanina zaczęła gęstnieć. Wtedy mieszadło zatrzymano, odłączono od układu napędowego i wraz z produktem po zamknięciu beczki pokrywę odstawiono do magazynu, gdzie nastąpiło dalsze utwardzenie produktu. Chłoność wody zimnej

według PN-66/C-89032 dla produktów, otrzymanych powyższym sposobem, wynosiła 1,8% a ilość substancji rozpuszczalnych w wodzie po 7 dobach 1,1%, gdy dla produktów o tym samym składzie i jednakowych wymiarach, otrzymanych przez wymieszanie składników za pomocą mieszadła śmigłowego, chłonność wody wynosiła 3%, a ilość substancji rozpuszczalnych w wodzie po 7 dobach - 2,4%.

P r z y k ł a d I I. Do beczki o pojemności 25 dm³, wyposażonej w mieszadło wibracyjne trzyłytkowe z płytkami perforowanymi, wprowadzono 5,2 kg żywicy epoksydowej Epidian 53 i 2,6 kg utwardzacza Akfanil 50. Po uruchomieniu mieszadła o stosunku średnicy płytki do średnicy beczki 0,6 i wprowadzeniu mieszaniny w ruch drgający o częstotliwości drgań 3s⁻¹ i amplitudzie 30 mm, wdozowano w ciągu 3 minut 11 kg zużytych jonitów Wofatit w formie /Na⁺/ i /NO₃⁻/. Zawartość wody w jonitach wynosiła 16,5% wagowych. Po upływie 15 minut mieszanina zaczęła gęstnieć. Wtedy mieszadło zatrzymano, odłączono od układu napędowego i wraz z produktem po zamknięciu beczki pokrywą odstawiono do magazynu, gdzie nastąpiło dalsze utwardzenie produktu. Chłonność wody zimnej dla produktów, otrzymanych powyższym sposobem, wynosiła 0,7% a ilość substancji rozpuszczalnych w wodzie po 7 dobach - 0,4%, gdy dla produktów o tym samym składzie i jednakowych wymiarach, otrzymanych przez wymieszanie składników za pomocą mieszadła śmigłowego, chłonność wody wynosiła 3,4%, a ilość substancji rozpuszczalnych w wodzie po 7 dobach - 2,8%.

P r z y k ł a d I I I. Do pojemnika, wyposażonego w mieszadło wibracyjne jednołytkowe z płytką pełną o stosunku średnicy płytki do średnicy beczki 0,8, wprowadzono 7 kg żywicy mocznikowo - formaldehydowej U-70. Po włączeniu mieszadła o zwiększanej stopniowo częstotliwości drgań od 0,5s⁻¹ do 2s⁻¹ i o amplitudzie 60 mm, dodano 1 kg 10% H₃PO₄ i dozowano w ciągu 2 minut 20% roztwór azotanu sodowego z dodatkiem jonitów Wofatit w formie /Na⁺/ i /NO₃⁻/. Stosunek objętościowy koncentratu NaNO₃ do zużytych jonitów wynosił 4 : 1, a łączna masa odpadów, dodanych do żywicy i utwardzacza, wynosiła 12 kg. Po 10 minutach wyłączono mieszadło, odłączono od napędu i pozostawiono w pojemniku. Po całkowitym zestaleniu mieszaniny w temperaturze pokojowej, pojemnik wraz z produktem i mieszadłem przetransportowano do składowiska przejściowego, wykorzystując uchwyt mieszadła jako uchwyt do transportu. Ilość substancji rozpuszczalnych w wodzie deszczowej z produktów, otrzymanych powyższym sposobem, po 30 dobach ługowania w warunkach atmosferycznych wynosiła 10%, gdy dla produktów o tym samym składzie i jednakowych wymiarach, otrzymanych przez wymieszanie składników za pomocą mieszadła śmigłowego, ilość substancji rozpuszczalnych w wodzie deszczowej w tych samych warunkach atmosferycznych po 30 dobach ługowania wynosiła 18%.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób zestalania odpadów przemysłowych, zwłaszcza promieniotwórczych, za pomocą żywic syntetycznych, z n a m i e n n y t y m, że odpady w postaci cieczy i/lub rozdrobnionych ciał stałych w ilości 10-70% wagowych całej mieszaniny, żywicę syntetyczną lub mieszaninę żywic syntetycznych w postaci ciekłej oraz ewentualnie substancje utwardzające wprowadza się w ruch drgający o częstotliwości drgań 0,1-10s⁻¹, wymuszony okresowo przy użyciu mieszadła wibracyjnego, do uzyskania gęstniejącej jednorodnej mieszaniny, po czym otrzymaną mieszaninę pozostawia się w spokoju do zestalania.

2. Sposób według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że w ruch drgający wprowadza się najpierw ciekłą żywicę lub mieszaninę żywic oraz ewentualnie substancje utwardzające, następnie dozuje się odpady.

3. Sposób według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że jako odpady stosuje się zużyte jonity i/lub koncentraty wyparpane z instalacji zatężania ścieków promieniotwórczych.

czych i oczyszczania ścieków promieniotwórczych.

4. Sposób według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się żywicę epoksydową z dodatkiem utwardzacza korzystnie tolerującego obecność ^{wody} w produkcie zestawienia.

5. Sposób według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się żywicę mocznikowo-formaldehydową, ewentualnie z dodatkiem utwardzacza kwasowego.