



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209 324 ✓

(11)

(B 1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 03 79
(21) PV 1531-79

(51) Int. Cl. G 21 F 9/16

(40) Zveřejněno 27 02 81
(45) Vydáno 30 11 81

(75)

Autor vynálezu

NÁPRAVNÍK JIŘÍ, PRAHA

NEUMANN LEO, doc. ing. CSc., PRAHA

DITL PAVEL, doc. ing. CSc., PRAHA

(54)

Způsob zachycení a upevnění koncentrovaných kapalných a pevných radioaktivních odpadů v anorganických polymérech

Vynález se týká způsobu pracovního postupu, při kterém se zkoncentrované, vysušené, kalcinované, sintrované nebo pevné odpady, např. ionexy zafixují v anorganických polymérech. V současné době se pro zachycení a upevnění radioaktivních odpadů používá různých pracovních postupů. Tak například je znám způsob práce, založený na vpravení radioaktivních odpadů do živic, zahřátých na teplotu v rozmezí 140 až 250 °C. Do roztavených bitumenů se přidává zkoncentrovaný radioaktivní odpad, který vždy obsahuje poměrně značné množství vody. To ovšem podstatně ztěžuje pracovní postup, neboť při tom vzniká velké množství aerosolů, které musí být odstraňovány pracovními a nákladnými postupy.

Hlavní nevýhody dosavadních postupů spočívají v tom, že procesy probíhají při teplotách okolo 100 °C a výše, produkty mají poměrně omezenou radiační odolnost, značnou vyluhovatelnost, zvýšenou citlivost pro hoření.

Tyto nevýhody se odstraňují způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se zkoncentrované, vysušené, kalcinované, sintrované nebo pevné odpady např. ionexy smísí s anorganickým polymerem a směs se za teplot vyšších než 0 °C zpevní urychlovačem tuhnutí.

Výhodou metody přímého dávkování radioaktivních odpadů do disperzí anorganických polymerů je skutečnost, že proces probíhá za normální teploty za vzniku kompaktního, mechanicky i radiačně stálého produktu, který během skladování nedoznává objemové změny. Také riziko potenciálního vzniku plyných produktů vlivem radiace během dlouhodobého uložení se snižuje na minimum. Produkt vykazuje nízkou hodnotu vyluhovatelnosti fixovaných radionuklidů ve vodě.

Další výhodou tohoto postupu je snadná manipulovatelnost, malé nároky na zařízení, provoz za normální teploty, nízký úlet aerosolů. Vzniklé bloky jsou stabilní, vykazují nízké objemové hodnoty proti původním objemům zprac. odpadů, jsou mechanicky pevné a málo vyluhovatelné.

Proces probíhá za normální teploty nebo může být urychlován až do teplot 150 °C. Využívá se skutečnosti, že se odpad buď předem, nebo souběžně mísí anebo je přímo dávkován do disperzí anorganických látek, které jsou před přidávkou urychlovačů tuhnutí tekuté a snadno homogenizovatelné.

Vynález může být využit při fixaci radioaktivních odpadů, zejména z jaderných elektráren. Výhody vynálezu jsou zřejmé z následujících příkladů, které vynález objasňují, aniž by jakýmkoliv způsobem znamenaly omezení jeho rozsahu.

Příklad 1

Kapalné modelové roztoky radioaktivních odpadů byly zkoncentrovány a zkalcinovány v rozmezí 150 - 550 °C. Vzniklý pevný odpad byl vpraven do roztoku vodního skla ve hmotnostním poměru: 60 % hmotnostních kalcinátu, 40 % hmotnostních vodního skla. Urychlovač Na_2SiF_6 byl dávkován v množství 6 % hmotnostních počítáno pouze na kalcinát. Viskozní, ale tekutá směs byla zhomogenizována a při normální teplotě ponechána tuhnutí, které se řídí množstvím urychlovače. V našem případě došlo ke ztuhnutí po 15ti minutách. K úplnému vytvrzení po 24 hodinách.

Příklad 2

Kapalný modelový roztok byl označen směsí ŠP (štěpné produkty) - zkalcinován a vzniklý pevný odpad byl vpraven do roztoku vodního skla ve hmotnostním poměru 60 % hmotnostních kalcinátu, 40 % hmotnostních vodního skla. Do směsi se vpraví 4 % hmotnostní Na_2SiF_6 v přepočtu na kalcinát. Po zhomogenizování a vytvrzení za normální teploty byl vzniklý

blok podroben zkouškám vyluhovatelnosti, přičemž ve výluhu nebyla po 10 dnech nalezena aktivita, která by převýšila hodnotu rychlosti vyluhování $1 \cdot 10^{-4} \text{ g.cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$.

Příklad 3

Vysycený organický ionex byl smísen s roztokem vodního skla a kalcinátu (viz příklad 1) ve hmotnostním poměru - 30 % ionexu (přepočteno na hmotnost vodního při 105 °C), 30 % kalcinátu, 40 % hmotnostních vodního skla. Dávkuje se 5 % Na_2SiF_6 přepočteno na hmotnost ionexu + kalcinátu. Po smísení, homogenizaci a vytvrzení vznikne velmi pevný blok, který při loužení vodou vykazoval objemovou i tvarovou stálost.

Příklad 4

Kapalný modelový roztok byl zkoncentrován a vysušen. Vzniklý pevný odpad byl vpraven do roztoku vodního skla ve hmotnostním poměru - 60 % hmotnostních vysuš. pevného odpadu a 40 % hmotnostních vodního skla. Dávkuje se 8 % hmotnostních octanu etylnatého (urychlovač) v přepočtu na vysušený koncentrát. Po několika hodinách došlo ke ztuhnutí a vzniku velmi pevného bloku.

Příklad 5

Za stejných podmínek, jako v příkladu 3, ale s náhradou kalcinátu uhličitánem vápenatým (případně kysličníkem hlinitým) vznikl produkt analogický produktu z příkladu 3, ale s vyšší pevností.

Příklad 6

Za stejných podmínek, jako u příkladu 1 - 5, ale s přidavkem latexové emulze (4 % na hmotnost směsi pevného odpadu, vodního skla a urychlovače). Podstatně se sníží vyluhovatelnost radionuklidů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob zachycení a upevnění koncentrovaných kapalných a pevných radioaktivních odpadů v anorganických polymérech, vyznačený tím, že se radioaktivní odpad smísí s vodním sklem a směs se za teplot vyšších než 0 °C a nepřevyšujících teploty rozkladu fixovaných komponent zpolymeruje za spolupůsobení urychlovače tuhnutí, jako Na_2SiF_6 nebo octan etylnatý.