



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

243920
(11) (B1)

[51] Int. Cl.⁴
G 21 F 9/16

[22] Prihlášené 28 04 84
[21] (PV 3198-84)

[40] Zverejnené 17 09 85

[45] Vydané 15 11 87

[75]
Autor vynálezu

PEKÁR ANTON ing., TRNAVA; PETROVIČ JÁN ing. CSc., BRATISLAVA;
TIMULÁK JÁN ing., PIEŠŤANY

(54) Spôsob spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov

1

2

Vynález sa týka spôsobu spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov. Podstatou vynálezu je spôsob spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov s obsahom solí kyseliny boritej spočívajúci v miešaní kvapalných rádioaktívnych odpadov s cementom. Kvapalný rádioaktívny odpad sa zmieša so zeolitovým tufom (klinoptilolitový tufit, mordenitový tuf atď.) v pomere 0,75 až 1,5, zneutralizuje sa prebytkom vápna, pričom molárny pomer bóru a vápnika je 1 : 2 až 1 : 3, pridá sa elektrárenský popolček v pomere 1,5 až 3,0 s jednozložkovým portlandským cementom v pomere 0,75 až 1,5 alebo zmesný portlandský cement v pomere 0,5 až 1,0, v množstve zabezpečujúcom vodný súčiniteľ v rozmedzí 0,3 až 0,6 a poprípade sa pred dávkovaním do obalov pridá aniónaktívna bitúmenová emulzia alebo vodná emulzia solí mastných kyselín a voľných mastných kyselín nerozpustných vo vode, v množstve do 5 % hmot. na suchú zmes. Uvedený postup spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov je možné využiť pri spevňovaní kvapalných rádioaktívnych odpadov s obsahom solí kyseliny boritej z jadrových elektrární s tlakovodnými reaktormi.

Vynález sa týka spôsobu spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov použitím cementu.

Dosiaľ známe spôsoby spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov s obsahom kyseliny boritej a jej solí sa uskutočňujú aj za použitia rôznych druhov maltovín — portlandský cement, hlinitanový cement, sadra, Sorellová maltovina. Pre zlepšenie vlastností zatvrdnutého cementového kameňa sa používajú, v niektorých prípadoch, zmesné cementy na báze vysokopečnej trosky alebo prírodných a umelých pucolánov.

Pre zlepšenie sorpčných vlastností cementov používajú sa rôzne íly a ílové minerály, ako sorbenty. Je známe použitie kaolínu, bentonitu, vermikulitu, attapulgitu a pod.

Nevýhodou týchto je v nedostupnosti niektorých minerálov u nás a v nestabilite niektorých v zatvrdnutom cementovom kameni.

Podobnou problematikou spevňovania rádioaktívnych odpadov sa zaoberá patent NSR 26 03116.

Podstatou vynálezu je spôsob spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov s obsahom solí kyseliny boritej, spočívajúci v miešaní kvapalných rádioaktívnych odpadov s cementom, vyznačujúci sa tým, že kvapalný rádioaktívny odpad sa zmieša so zeolitovým tufom v pomere odpad/tuf 0,75 až 1,5, zneutralizuje sa prebytkom vápna, pričom molárny pomer bóru a vápnika je 1 : 2 až 1 : 3, pridá sa elektrárenský popolček v pomere odpad/popolček 1,5 až 3,0 s jednozložkovým portlandským cementom v pomere odpad/cement 0,75 až 1,5 alebo zmesný portlandský cement v pomere odpad/zmesný cement 0,5 až 1,0, v množstve zabezpečujúcom vodný súčiniteľ v rozmedzí 0,3 až 0,6 a poprípade sa pred dávkovaním do obalov pridá aniónaktívna bitúmenová emulzia alebo vodná emulzia solí mastných kyselín a voľných mastných kyselín nerozpustných vo vode v množstve 5 % hmot. na suchú zmes.

Výhodou postupu je využiteľnosť ľahkodostupných surovín a výsledný produkt spevňovania má v porovnaní s uvedenými patentami lepšiu hodnotu vyluhovateľnosti rádionuklidov. Zeolitové tufy obsahujú cca 40 % voľného SiO_2 a cca 50 % zeolitu (klinoptilolit, mordenit). Prednosťou použitia zeolitových tufov tohoto typu je, že v zmesi s cementom pri tuhnutí a tvrdnutí dochádza k reakcii medzi $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ktorý sa

uvoľňuje v priebehu hydratačného procesu z alitu a belitu — hlavných mineralogických zložiek slinku portlandského cementu, a voľného SiO_2 z tufu za tvorby tobermoritu alebo jeho fáz, ktoré vylepšujú vlastnosti výsledného produktu. Druhá zložka tufu — zeolit — je za prítomnosti $\text{Ca}(\text{OH})_2$ v tvrdnúcim, a zatvrdnutom cemente stále a nepodlieha žiadnym zmenám — sorpčné vlastnosti zostávajú zachované.

V ďalšom je predmet vynálezu popísaný v príkladoch bez toho, že by sa na tieto obmedzoval.

Príklad 1

Do 23,0 dielov kvapalného rádioaktívneho odpadu s obsahom solí kyseliny boritej sa pridá 30,8 dielov zeolitového tufu (klinoptilolitový, mordenitový atď.) a po premiešaní sa zmes zneutralizuje prebytkom vápna, pričom molárny pomer bóru a vápnika má byť 1 : 2 až 1 : 3. K takto pripravenej zmesi sa za stáleho miešania postupne pridá 15,4 dielov elektrárenského popolčka a 30,8 dielov jednozložkového portlandského cementu. Takto pripravená kaša sa dávkuje do vhodných obalov k zatvrdnutiu.

Príklad 2

Do 37,5 dielov kvapalného rádioaktívneho odpadu s obsahom solí kyseliny boritej sa pridá 25,0 dielov zeolitového tufu a po premiešaní sa zmes zneutralizuje prebytkom vápna. K takto pripravenej zmesi sa za stáleho miešania pridá 37,5 dielov zmesného portlandského cementu. Takto pripravená kaša sa dávkuje do vhodných obalov k zatvrdnutiu.

Príklad 3

Do 37,0 dielov kvapalného rádioaktívneho odpadu s obsahom solí kyseliny boritej sa pridá 25,0 dielov zeolitového tufu a po premiešaní zneutralizuje prebytkom vápna. K takto pripravenej zmesi sa za stáleho miešania postupne pridá 12,0 dielov elektrárenského popolčka, 25,0 dielov portlandského cementu jednozložkového a 1,0 diel aniónaktívnej bitúmenovej emulzie. Takto pripravená kaša sa dávkuje do vhodných obalov k zatvrdnutiu.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob spevňovania kvapalných rádioaktívnych odpadov s obsahom solí kyseliny boritej spočívajúci v miešaní kvapalných rádioaktívnych odpadov s cementom, vyznačujúci sa tým, že kvapalný rádioaktívny odpad sa zmieša so zeolitovým tufom v pomere 0,75 až 1,5, zneutralizuje sa prebytkom vápna, pričom molárny pomer bóru a vápnika je 1 : 2 až 1 : 3, pridá sa elektrárenský popolček v pomere 1,5 až 3,0 s jednozložko-

vým portlandským cementom v pomere 0,75 až 1,5 alebo zmesný portlandský cement v pomere 0,5 až 1,0, v množstve zabezpečujúcom vodný súčiniteľ v rozmedzí 0,3 až 0,6 a poprípadе sa pred dávkovaním do obalov pridá aniónaktívna bitúmenová emulzia alebo vodná emulzia solí mastných kyselín a voľných mastných kyselín nerozpustných vo vode v množstve do 5 % hmot. na suchú zmes.