



## ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

## ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 92934

(22) Заявено на 01.10.90

## Приоритетни данни

(31) (32) (33)

(41) Публикувана заявка в  
бюлетин № 9 на 30.09.94

(45) Отпечатано на 30.01.94

(46) Публикувано в бюлетин № 10  
на 30.10.95

(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №

(73), (72) Патентоприетател(и)

и изобретател(и):

Лилия Петрова Желязкова

Овед Леон Таджер

София

(74) Представител по индустриална  
собственост:Екатерина Цветанова Читакова,  
1126 София, ул. "Галичица" 24

(86) № и дата на РСТ заявка:

(87) № и дата на РСТ публикация:

## (54) СЪСТАВ И МЕТОД ЗА ЦИМЕНТИРАНЕ НА РАДИОАКТИВНИ ОТПАДЪЦИ

(57) Съставът и методът ще намерят приложение при преработката и обезвреждането на радиоактивни отпадъци с високо съдържание на борни съединения чрез превръщането им в крайни продукти с постоянни показатели, отговарящи на международните изисквания за безопасно съхранение и погребване на отпадъци от ядрената енергетика. Течните радиоактивни отпадъци след алкализиране се смесват с добре хомогенизиран цимент, лъос и/или микросилициев прах при стайна температура.

2 претенции

## (54) СЪСТАВ И МЕТОД ЗА ЦИМЕНТИРАНЕ НА РАДИОАКТИВНИ ОТПАДЪЦИ

Област на техниката

Изобретението се отнася до състав и метод за циментиране на радиоактивни отпадъци (РАО), които намират приложение при преработката и обезвреждането на радиоактивни отпадъци с високо съдържание на борни съединения чрез превръщането им в крайни продукти с постоянни показатели, отговарящи на международните изисквания за безопасно съхранение и погребване на отпадъци от ядрената енергетика.

Предшестващо състояние на техниката

Известни са състави за циментиране на течни радиоактивни отпадъци, които включват различни марки цимент и различни добавки и сорбенти, като бентонит, вермикулит, зеолит, натриев метасиликат, магнезиеви съединения и калциеви съединения. /1/ P.Colombo, R.Nelson, "Some techniques for the solidification of RAW in concrete", Nuclear technology, vol.32, Jan.1977, p.32.

Недостатък на известните състави е невъзможността за получаване на крайни продукти с постоянни показатели, понеже показателите са тясно свързани с химичния състав на радиоактивните отпадъци, съдържащи инхибитори на циментирането, като борни съединения, влияещи отрицателно на крайните продукти.

Известен е метод за изолиране на радиоактивни отпадъци посредством смесването им със силициев прах и омесване с воден алкален разтвор с последващо прилагане на бетон и други съставки /2/ JP P 60154199 (A)/ 13.08.1985.

Недостатък на известния метод е получаването на пресувани блокове от радиоактивна смес, които изискват последваща обработка с бетон или други изолационни покрития.

Техническа същност

Проблемът, който се решава с изобретението, е създаване на състав и метод за циментиране на течни радиоактивни отпадъци с високо съдържание на борни съединения до крайни продукти с постоянни показатели, отговарящи на изискванията за безопасното им съхранение и погребване.

Съставът за циментиране на радиоактивни отпадъци се състои от течни радиоактивни отпадъци и цимент, като включва още и лъос и/или микросилициев прах в съотношение 0,5-1,2:1-1,5:0,5-3,5:0-0,05. Лъосът съдържа кварц, слюда, плагиоклаз, амфибол, хлорит, калцит и NaCl.

Методът за циментиране на течни радиоактивни отпадъци включва предварително алкализиране на течните радиоактивни отпадъци с основа до рН над 11,8, които след това се смесват при стайна температура с предварително добре хомогенизиран цимент, лъос и микросилициев прах до получаване на хомогенна пластична маса.

Предимствата на изобретението са следните.

Съставът позволява процесите на втвърдяване на течен радиоактивен отпадък с високо съдържание на борни съединения (над 55 г/л) да протичат нормално, при което се получава краен продукт с постоянни показатели - якост на натиск, мразоустойчивост, корозионна водоустойчивост, измиваемост на радионуклиди и макрокомпоненти, което позволява безопасно съхранение и погребване на втвърдените радиоактивни отпадъци.

Методът позволява реализирането на нискотемпературен, евтин, непрекъснат и безопасен процес, който не изисква сложно и скъпо технологично оборудване. Получава се пластична маса с консистенция, която позволява сместа да се излива непосредствено в бетонни контейнери, без използване на допълнителни уплътнителни усилия.

Изобретението се пояснява със следните примери.

Пример 1. Състав за циментиране на радиоактивни отпадъци, състоящ се от 105 литра течни РАО със състав в г/л: борна киселина 60; Na<sup>+</sup> 30,7; K<sup>+</sup> 30; Cl<sup>-</sup> 5; NO<sub>3</sub> 61; оксалова киселина 10; лимонена киселина 10; сух остатък 225; рН 11.0.

175 kg портланд цимент М45

175 kg лъос със състав в % тегл.: SiO<sub>2</sub> - 61,60; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 7,10; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 4,3; CaO - 10,00; MgO - 1,50; SO<sub>3</sub> - 3,0.

Течните РАО (105 л) се алкализират до рН 12,5 с 40% разтвор на натриева основа, след което се подава в смесител едновременно с предварително добре хомогенизиран 175 kg портланд цимент М45 и 175 kg лъос. Размесват

се в продължение на 2 мин и сместа се изсипва във варел или друг вид контейнер. Готовият краен продукт е със следните показатели: якост на натиск на 28-я ден 11 МРа, мразоустойчивост на 50 цикъла на замразяване и размразяване, корозионно водоустойчив, няма водоотделяне, измиваемост на радионуклиди след 60 дни, съответно: Cs-134 -  $1,1 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден, Cs-137 -  $1,4 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден, Co-60 -  $2,2 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден, измиваемост на нитрати:  $1,1 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден.

Пример 2. Състав за циментиране на радиоактивни отпадъци, състоящ се от 129 литра течни РАО със състав в г/л: борна киселина 73,2; Na<sup>+</sup> 38,5; K<sup>+</sup> 25; Cl<sup>-</sup> 1,9; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 36; сух остатък 280; рН 7,7; окисляемост, gKMnO<sub>4</sub>/l - 80,0.

175 кг портланд цимент М45

175 кг лъос със състав в % тегл.: SiO<sub>2</sub> - 54,17; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 9,56; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 4,83; CaO - 7,91; MgO - 4,05.

8,75 кг микросилициев прах

Течните РАО (129 л) се алкализират до рН 12,5 с 40% разтвор на натриева основа, след което се подават в смесител едновременно с предварително добре хомогенизираните 175 кг портланд цимент М 45, 175 кг лъос и 8,75 кг микросилициев прах. Размесват се в про-

дължение на 2 мин и сместа се изсипва във варел или друг вид контейнер. Готовият краен продукт е със следните показатели: якост на натиск на 28-я ден - 26 МРа, мразоустойчивост на 50 цикъла на замразяване и размразяване, корозионно водоустойчив, няма водоотделяне, измиваемост на радионуклиди след 60 дни, съответно: Cs-134 -  $1,5 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден, Cs-137 -  $1,8 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден, Co-60 -  $2,7 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден, измиваемост на нитрати:  $5,2 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>2</sup>.ден.

#### Патентни претенции

1. Състав за циментиране на течни радиоактивни отпадъци, състоящ се от течни радиоактивни отпадъци и цимент, характеризира се с това, че включва още и лъос и/или микросилициев прах в съотношения 0,5-1,2:1-1,5:0,5-3,5:0-0,05.

2. Метод за циментиране на течни радиоактивни отпадъци в алкална среда, характеризира се с това, че течните радиоактивни отпадъци предварително се алкализират с основа до рН над 11,8, а след това се смесват при стайна температура с предварително добре хомогенизираните цимент, лъос и микросилициев прах до получаване на хомогенна пластична маса.

Издание на Патентното ведомство на Република България  
София - 1113, бул. "Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: Св.Йорданова

Редактор: Р.Николова

Пор. 36748

Тираж: 40 СК