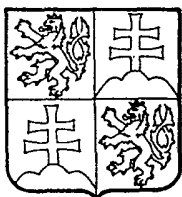


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNY ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

270 523 ✓

(21) PV 6212-88.J
(22) Prihlášené 19 09 88

(40) Zverejnené 14 11 89
(45) Vydané 25 06 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. ⁴
G 21 F 9/04

(75) Autor vynálezu JELEMENSKÝ KAROL doc. ing. CSc.,
KOLAŘÍK STANISLAV ing.,
KOCIAN JAROLIM ing., BRATISLAVA,
STRAPEC JÁN ing., TRNAVA

(54) Spôsob zhutňovania tekutých rádioaktívnych
odpadov v uzavretom postupe

(57) Podstatou riešenia je, že vychádza zmes sa postupne striedavo dávkuje s prídávaným výplňovým materiálom do homogenizačného zariadenia, kde sa najprv pri ohreve na teplotu odpovedajúcu teplote varu danej látky nechá zmes odparovať až na požadovanú hustotu, na čo sa zahustená zmes homogenizuje pri krátkodobom prudkom zvýšení tepelného zaťaženia, vyvolávajúce rozdielny teplotný spád po výške v rozmedzí 10 až 40 °C, pri súčasnom uvedení prítomných častíc tuhej fázy do vzhnosu a takto získaný produkt kašovitej konzistencie sa v uzavretom postupe vypustí do vitrificačného alebo bitumenačného zariadenia alebo sa ďalším prívodom tepla kalcinuje, roztaví a vypustí do formy. Vzniklé kondenzačné rádioaktívne pary sa taktiež v uzavretom systéme odvádajú priamo na filtráciu a čistenie.

Vynález sa týka spôsobu zhutňovania tekutých rádioaktívnych odpadov v uzavretom postupe za účelom ich spracovania metódou vitrifikácie, bitumenácie a podobne.

Rádioaktívny odpad vo forme štiepnych splodín, obsiahnutý v roztoku je nutné z bezpečnostných dôvodov ako aj z hľadiska ochrany životného prostredia previesť do tuhej formy. Najvýhodnejší spôsob likvidácie rádioaktívneho odpadu je zalievanie týchto štiepnych splodín do mriežky borokremičitého skla.

Zo súčasného stavu techniky je známy spôsob v jedno- alebo viacstupňovom cykle postupov denitrácie, kalcinácie alebo iných konečných úprav, kde roztok štiepnych splodín v kyseline dusičnej sa po dávkach zmiešava s časťou celkovo potrebnej sklennej frity a plynule sa privádza na povrch tavného kúpeľa v peci. Zvyšok sklennej frity sa dávkuje priamo do zariadenia zase v etapách na povrch tavného kúpeľa. Podlahovým výpustným systémom sa potom prerušovane vysokoaktívny odpad zmiešaný so sklom vypúšťa do ocelových zásobníkov, kde tuhne na sklenené bloky. Zásobníky sa potom zavarujú a odvádzajú na finálny sklad.

Novšie spôsoby uvažujú spevňovanie rádioaktívnych štiepnych splodín viazaním na granulát sklennej frity s následným vytavovaním a vypaľovaním do pevných blokov. Súčasne známy spôsob, využívajúci tento novší postup pozostáva v podstate z homogenizácie základnej zmesi chemického roztoku a rádioaktívneho kalu a pridaného výplňového materiálu pri izotermickom režime v miešadlách, odkiaľ sa vypúšťa do nádrží a dopravuje k ďalším spracujúcim zariadeniam ako napr. vitrifikačným, bitumenačným alebo do vypaľovacej peci, odkiaľ sa dávkuje do foriem.

Nevýhodou všetkých v súčasnosti známych postupov je jednak vznik rádioaktívnych prvkov vo forme aerosolov alebo nitróznych plynov, ktoré sa zdržujú viacstupňovými zariadeniami, obvykle filtermi, s ktorými prichádza pracovník do priameho styku a jednak je to prerušovaný pochod, pri ktorom do nádrží zachytávaný a niekoľkokrát premiestňovaný zahustený produkt stále ešte ovplyvňuje prostredie a okolitú atmosféru a hlavne pracovníci prichádzajú niekoľkonásobne do styku s týmto rádioaktívnym odpadom.

Uvedené nedostatky odstraňuje a technický problém rieši spôsob podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že vychádza zmes kvapalných rádioaktívnych odpadov s obsahom tuhých zložiek 0,2 až 500 gr na jeden liter sa striedavo s pridávaným výplňovým materiálom v etapách dávkuje do homogenizačného zariadenia, kde sa ohreje na teplotu odpovedajúcu teplote varu danej látky pri príslušnom tlaku a nechá odparovať na hustotu 600 až 700 gramov na jeden liter základnej zmesi, respektíve na 2300 až 2500 gramov na jeden liter zmesi obohatenej výplňovým materiálom za súčasného odvádzania brýdových par do kondenzátora, na čo takto odparená zahustená zmes sa homogenizuje pri krátkodobom prudkom zvýšení tepelného zataženia po dobu 1 až 60 minút, vyvolávajúc rozdielny teplotný spád po výške v rozmedzí 10-40 °C a súčasnom uvedení prítomných častíc tuhej fázy do vznosu, kde takto získaný produkt kašovitej konzistencie sa v uzavretom postupe vypustí priamo do vitrifikačného alebo bitumenačného zariadenia, alebo sa ďalším prívodom tepla kalcinuje, roztaví a vypustí priamo do formy.

Navrhovaný spôsob zhutňovania rádioaktívnych tekutých odpadov a ich homogenizácia má oproti súčasnému stavu techniky celý rad výhod. Najdôležitejším a významným znakom je uzavretý celý postup počnúc dávkovaním, zmiešavaním, odparovaním, homogenizáciou až po konečnú úpravu v jednom zariadení, čo značne prispieva jednak k ochrane životného a pracovného prostredia, ale hlavne k bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky. Ďalšou výhodou je vynechanie jedného až niekoľkých zariadení a medzistupňov prepravy, znečisťovania a následnej potreby čistenia nádrží i zariadení, hlavne však vylúčený styk pracovníkov so spracovávaným rádioaktívnym odpadom.

Vytvorením rozdielného teplotného spádu sa v oblasti bočných stien zariadenia vytvárajú podmienky pre var, čo pôsobí značne na zníženie abrazie. Vytvorenie vznosu vyššou hnacou silou zabezpečí dokonalú homogenizáciu. Nemalým prínosom je aj nižší úlet, ktorý predstavuje minimálne 25 %-né zníženie.

Rovnako čistenie odpadových rádioaktívnych plynov je z hľadiska pracovného prostredia bezpečnejšie vzhľadom na kondenzačné zariadenie napojené priamo na základnú homogenizačnú jednotku.

Príklad

Spôsobom podľa navrhovaného riešenia bol spracovaný rádioaktívny odpad v množstve 20 kg, kde do odparkovského zariadenia bola striedavo dávkovaná východzia zmes kvapalných modelových rádioaktívnych odpadov a výplňový materiál. Obsah tuhých zložiek zmesi chemického roztoku bol 26 gr na liter koncentráту. Množstvo pridaného výplňového materiálu 1660 gr na liter roztoku. Takto získaná zmes sa ohriala na teplotu 104 °C a nechala odparovať po dobu 6 hod., zahustená na hustotu 600 gr na liter základnej zmesi. Krátkodobým, prudkým zvýšením tepelného zaťaženia, po dobu 1 minúty bol vyvolaný rozdielny teplotný spád po výške v rozmedzí 10 až 40 °C, za uvedenia prítomných častíc tuhej fázy do vznosu. Získaný produkt kašovitej konzistencie bol vypustený.

Spôsob zhutňovania tekutých rádioaktívnych odpadov v uzavretom postupe podľa tohto vynálezu je možné použiť až do aktivity 10^{10} Bq/liter nezahusteného rádioaktívneho roztoku.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob zhutňovania tekutých rádioaktívnych odpadov v uzavretom postupe, vyznačujúci sa tým, že východzia zmes kvapalných rádioaktívnych odpadov s obsahom tuhých zložiek 0,2 až 500 gramov na jeden liter sa striedavo s pridávaným výplňovým materiálom v etapách dávkuje do homogenizačného zariadenia, kde sa ohreje na teplotu odpovedajúcu teplote varu danej látky a nechá sa odparovať na hustotu 600 až 700 gramov na jeden liter základnej zmesi, respektíve na 2300 až 2500 gramov na jeden liter zmesi obohatenej výplňovým materiálom, za súčasného odvádzania brýdových par do kondenzátora, na čo takto odparená zahustená zmes sa homogenizuje pri krátkodobom prudkom zvýšení tepelného zaťaženia po dobu 1 až 60 minút, vyvolávajúc rozdielny teplotný spád po výške v rozmedzí 10-40 °C, pri súčasnom uvedení prítomných častíc tuhej fázy do vznosu, kde takto získaný produkt kašovitej konzistencie sa v uzavretom postupe vypustí priamo do vitrificačného alebo bitumenačného zariadenia.

2. Spôsob podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že v konečnej fáze získaný produkt kašovitej konzistencie sa ďalším prívodom tepla kalcinuje, roztaví a vypustí priamo do formy.