



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217519

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

G 21 F 9/04

(22) Přihlášeno 09 06 81
(21) (PV 4277-81)

(40) Zveřejněno 26 03 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)
Autor vynálezu

ALEXA JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob čištění kapalných radioaktivních odpadů

1

Vynález se týká způsobu čištění kapalných radioaktivních odpadů.

V provozech jaderné technologie, ať už se jedná o přepracovatelské závody, výroby zářičů nebo zařízení energetická, vznikají vždy kapalně odpady, obsahující radioaktivní izotopy. Takovéto odpady nelze zpracovávat běžnými způsoby, ale je nutno je převádět do pevné formy a pak vhodným způsobem ukládat. To znamená, že veškerou vodu, obsaženou v těchto odpadech, je nutno odstranit odpařením, což je složité a nákladné. Pro některé účely by bylo možno kapalně odpady recirkulovat a znovu použít k některým účelům, např. pro přípravu roztoků pro dezaktivaci povrchů. Podmínkou je, aby se z odpadních roztoků odstranily některé nevhodné látky, např. kaly, pevné částice, a aby se snížil obsah radioaktivních izotopů.

Tyto požadavky řeší způsob čištění kapalných radioaktivních odpadů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se ke kapalným radioaktivním odpadům přidá rozpustná sůl železa v takovém množství, aby výsledná koncentrace železa byla 0,02 až 0,5 mol v 1 dm³, načež se hodnota pH upraví hydroxidem sodným na hodnotu 8 až 13, roztok se vaří po dobu 5 až 30 min., případně se přidá k roztoku granulované železo o velikosti zrna 0,05 až 1 mm v množství 0,05 až 1 g/l roztoku a po ochlazení na teplotu nejméně 25 °C se roztok podrobí působení magnetického pole o intenzitě 2.10³ až 4.10⁵ A.m⁻¹ např. ve skleněném potrubí, umístěném v solenoidu. Sraženina hydratovaných kyslíčků železa sorbuje jednak nečistoty, jednak radioaktivní izotopy a zachycuje se magnetickým polem uvnitř solenoidu, kde vytvoří spolu s železitým granulátem nepravé dno, schopné zachycovat i neferomagnetické nečistoty. Po zanešení takto vzniklého nepravého dna se magnetické pole zruší a kaly z potrubí se odvedou do nádrže na odpad. Po novém vytvoření magnetického pole proces pokračuje.

Nový účinek vynálezu je dán tím, že kapalně radioaktivní odpady není třeba destilovat, ale po očištění podle vynálezu je možno je znovu použít. Aplikace vynálezu je zřejmá z příkladů.

P ř í k l a d 1

K dezaktivaci cirkulačního čerpadla jaderné elektrárny se používá roztok obsahující v 1 dm³ 10 g manganistanu draselného a 80 g hydroxidu sodného. Tímto roztokem se dekontaminuje čerpadlo 2 hodiny, přičemž je roztok zahřát téměř k bodu varu. Po dekontaminaci obsahuje roztok jednak pevné částičky korozních produktů, jednak produkty reakce manganistanu draselného s organickými nečistotami, jednak radioaktivní izotopy. K použitému roztoku se přidá v množství 20 dm³/m³ roztok, obsahující v 1 dm³ 0,5 kg dusičnanu železitého a 0,05 kg železných pilin a intenzivně se míchá 30 minut, přičemž se roztok zahřívá na 100 °C. Po ochlazení na 25 °C se roztok vede skleněným potrubím, které je umístěno svisle v centru solenoidu, napájeného stejnosměrným proudem. Roztok se vede do zásobní nádrže. Po provedení rozboru se doplní koncentrace manganistanu draselného v roztoku. Skleněná trubice se připojí k odpadnímu potrubí a po vypnutí solenoidu se promyje vodou. Přečištěný roztok lze znovu použít k dekontaminaci.

P ř í k l a d 2

Oplachové vody po dezaktivaci stěn jaderných provozů obsahují kromě běžných nečistot a prachu také rozpuštěné soli radioaktivních izotopů. K použitým oplachovým vodám se přidá v množství 10 dm³/m³ roztok, obsahující v 1 dm³ 0,5 kg dusičnanu železitého. Roztokem hydroxidu sodného o koncentraci 0,2 kg/dm³ se upraví pH na hodnotu 8,2 a oplachové vody se zahřívají za míchání 30 min na 100 °C. Po ochlazení na 25 °C se upravené oplachové vody vedou potrubím, vyrobeným z polyvinylchloridu, které je umístěno v centru solenoidu, napájeného stejnosměrným proudem. Takto upravené oplachové vody se znovu používají k oplachování stěn a jako rozpouštědlo pro dezaktivací činidla.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob čištění kapalných radioaktivních odpadů vyznačený tím, že se ke kapalným radioaktivním odpadům přidá rozpustná sůl železa v takovém množství, aby výsledná koncentrace železa byla 0,02 až 0,5 mol v 1 dm³, načež se hodnota pH upraví hydroxidem sodným na hodnotu 8 až 13, roztok se vaří po dobu 5 až 30 minut, případně se přidá k roztoku granulované železo o velikosti zrna 0,05 až 1 mm v množství 0,05 až 1 g/l roztoku a po ochlazení na teplotu nejméně 25 °C se roztok podrobí působení magnetického pole o intenzitě 2.10³ až 4.10⁵ A.m⁻¹