



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196763
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 21 F 9/00
G 21 D 5/00

(21) {PV 4962-77}
(22) Přihlášeno 27 07 77

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 05 03 82

(75)

AUTOR VYNÁLEZU KAFKA FRANTIŠEK ing. a BĀR JAROMÍR doc. ing. CSc., BRNO

(54) Zařízení k dezaktivaci parního generátoru a teplotosného okruhu jaderné elektrárny zahřívanou nebo vařící dezaktivací kapalinou

Předmětem vynálezu je zařízení k dezaktivaci parního generátoru a teplotosného okruhu jaderné elektrárny zahřívanou nebo vařící dezaktivací kapalinou.

Při provozu jaderných elektráren může dojít k radioaktivnímu zamoření teplotosných okruhů i parních generátorů. Aby byla možná kontrola provozu parních generátorů a oprav, aby se radioaktivní zamoření nešířilo do dalších provozních objektů, a aby se zabránilo ohrožení osob, pracujících v těchto provozech, je v některých případech nezbytné uskutečnit dezaktivaci parního generátoru a teplotosných okruhů jaderné elektrárny nebo jejich částí. Dezaktivace parogenerátoru a teplotosných okruhů jaderných elektráren se zatím prováděla tak, že zamořený prostor parního generátoru se naplnil dezaktivací kapalinou, např. vodným dezaktivacím roztokem a ponechal se působit po určitou dobu při určité teplotě buď stacionárně, tj. tak, že kapalina byla v klidu, nebo dynamicky, tj. tak, že kapalina cirkulovala v okruhu, jehož součástí byl též zamořený prostor parogenerátoru nebo jím byl přímo zamořený okruh jaderné elektrárny, nebo jeho část. Nevýhodou těchto způsobů dezaktivace je okolnost, že u nich není zajištěno ani částečné odstraňování radioaktivních látek

z vnitřních prostorů parního generátoru a teplotosných okruhů v průběhu dezaktivace. Tato okolnost vede též k vytvoření velkého objemu kapalných radioaktivních odpadů.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení k dezaktivaci parního generátoru a teplotosného okruhu jaderné elektrárny zahřívanou nebo vařící dezaktivací kapalinou podle vynálezu. Podstata vynálezu záleží v tom, že málo zamořený nebo nezamořený prostor parního generátoru nebo jeho části je spojen s parním zdrojem pomocí potrubí a radioaktivně zamořený prostor parního generátoru nebo jeho části je spojen s vnitřním prostorem nad hladinou dezaktivací kapaliny v separační nádobě a tento vnitřní prostor je dále spojen potrubím přes kondenzátor a potrubí zpět se zamořeným prostorem parního generátoru nebo jeho části, přičemž vnitřní prostor separační nádoby pod hladinou je spojen potrubím buď přímo nebo nepřímo, např. přes potrubí, se zamořeným prostorem parního generátoru nebo jeho části a v blízkosti dna nebo ve dně nebo nejlépe v nejbližším místě dna separační nádoby je napojen odtok pro radioaktivní odpady.

Zařízení k dezaktivaci podle vynálezu zajišťuje kontinuální odstraňování radioak-

tivních látek z dezaktivního roztoku v průběhu dezaktivace parního generátoru a teplonosných okruhů jaderné elektrárny, což vede ke snížení celkového objemu kapalných radioaktivních odpadů během dezaktivace a ke zkoncentrování radioaktivity do poměrně malého objemu už během dezaktivace. Kromě toho zařízení podle vynálezu umožňuje využít procesu tvorby parních bublin při varu dezaktivací kapaliny na povrch ploch, jimiž přestupuje teplo z vyhřívacího prostoru parního generátoru k účinnému uvolňování radioaktivních látek, na těchto plochách usazených. Tím se podstatně zvyšuje dezaktivací účinek čisté vody, použité jako dezaktivací kapalina. Přitom je možné používat i při použití zařízení podle vynálezu dezaktivací roztoků, které se osvědčily dříve v praxi při dezaktivaci provozních zařízení jaderné elektrárny.

Zařízení k dezaktivaci podle vynálezu umožňuje tedy účinně dezaktivovat parní generátor a teplonosné okruhy jaderné elektrárny poměrně jednoduchým způsobem zahříváním nebo vaření dezaktivací kapalinou, za minimálního únosu materiálu a na rozdíl od známé dezaktivace, při kontinuálním odstraňování radioaktivních látek a dezaktivací kapaliny během dezaktivace, což vede ke zmenšení objemu kapalných radioaktivních odpadů, vytvářených při dezaktivaci a k větší koncentraci jejich radioaktivity.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, představujícím schema zařízení k dezaktivaci podle vynálezu.

Parní zdroj 2 je zapojen přes parní potrubí 19 na málo zamořený nebo nezamořený prostor 3 parního generátoru nebo jeho části 1 a odtud pak případně též přes potrubí 23 zpět do parního zdroje 2. Takto vzniklý okruh se může izolovat od dalších částí 24 příslušného málo zamořeného nebo nezamořeného okruhu jaderné elektrárny uzavřením ventilů 25 a 26. Radioaktivně zamořený prostor 4 parního generátoru nebo jeho části 1, případně též radioaktivně zamořená část teplonosného okruhu jaderné elektrárny je spojen potrubím 5 s prostorem 20 nad hladinou 12 dezaktivací kapaliny 11 v separační nádobě 10. Tento prostor 20 je pak spojen potrubím 6 s kondenzátorem 9 a dále potrubím 7 zpět s radioaktivně zamořeným prostorem 4 parního generátoru nebo jeho části 1, případně s radioaktivně zamořenou částí teplonosného okruhu parního generátoru. Kromě toho separační nádoba 10 má pod hladinou 12 napojeno potrubí 8, které spojuje separační nádobu 10 buď přímo, nebo nepřímo, např. napojením na potrubí 7 s radioaktivně zamořeným prostorem 4 parního generátoru nebo jeho části, případně s radioaktivně zamořenou částí teplosměnného okruhu jaderné elektrárny. Konečně sepa-

rační nádoba 10 má s výhodou v nejnižším místě svého dna napojen odtok 13 pro radioaktivní odpady, který může dále ústít do usazováků 27, který může mít na nejnižším místě svého dna odtok 28 pro usazený radioaktivní odpad. Kromě toho na potrubí 7 může být napojen odtok 21, do něhož se zapojí adsorpční filtr nebo soustava adsorpčních filtrů 14. Zvláště účinné je zapojení soustavy filtrů, obsahujících katex 15, anex 16 a sorbent na základě aktivního uhlí 17. Na potrubí 8 může být napojen rovněž odtok 22, do něhož se zapojí mechanický, nejlépe tkaninový filtr 18. Na potrubí 7 může být též napojeno čerpadlo 29 a na potrubí 8 čerpadlo 30. Takto vzniklé okruhy se izolují od jiných zařízení 31 radioaktivně zamořeného teplonosného okruhu jaderné elektrárny uzavřením ventilů 32 a 33.

Činnost zařízení při zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že parní zdroj 2 vyhřívá parou přes málo zamořený nebo nezamořený prostor 3 též radioaktivně zamořený prostor 4 parního generátoru nebo jeho části 1, kde se dezaktivací kapalina zpravidla přivede do varu a bubliny, vytvářené na plochách pro přestup tepla účinně uvolňují radioaktivní částičky, které se na nich usadily. Zahřátá dezaktivací kapalina promývá přilehlé části radioaktivně zamořeného teplonosného okruhu jaderné elektrárny a spolu s párami se odvádí do separační nádoby 10, kde se oddělí od svých par a částečně též od mechanicky oddělitelných radioaktivních částiček, které sedimentují u dna a kanalizují se popřípadě přes další usazovák 27. Kondenzát par po kondenzaci v kondenzátoru 9 se vrací společně s dezaktivací kapalinou ze separační nádoby 10 zpět do zamořeného prostoru 4 parního generátoru a celý cyklus se mnohokrát opakuje. Ke zvýšení účinnosti odstraňování jemných částiček radioaktivních suspenzí, které se usadily v separační nádobě 10, lze alespoň část dezaktivací kapaliny vytékající ze separační nádoby 10 filtrovat mechanickým filtrem 18, např. tkaninovým filtrem. K postupnému odstraňování mechanicky neodstranitelných forem radionuklidů, tj. iontů, molekul a mikrokoloidních částic z dezaktivací kapaliny, je možno alespoň část kondenzátu vytékajícího z kondenzátu 9 dezaktivovat průtokem přes sorpční filtr 14 nebo lépe přes soustavu sorpčních filtrů 14, obsahujících katex 15, anex 16 a sorbent, na základě aktivního uhlí 17. Aby parní generátor a přilehlé části zamořeného okruhu jaderné elektrárny trpěly co nejmenším únosem materiálu během dezaktivace, je vhodné použít jako první dezaktivací kapalinu čistou demineralizovanou vodu, dávkovanou případně hydrazinem a čpavkem za varu. Potom lze přejít podle potřeby ke značně zředěným vodným roztokům, které se osvědčily v minulosti při dezaktivaci provozních zařízení jaderné

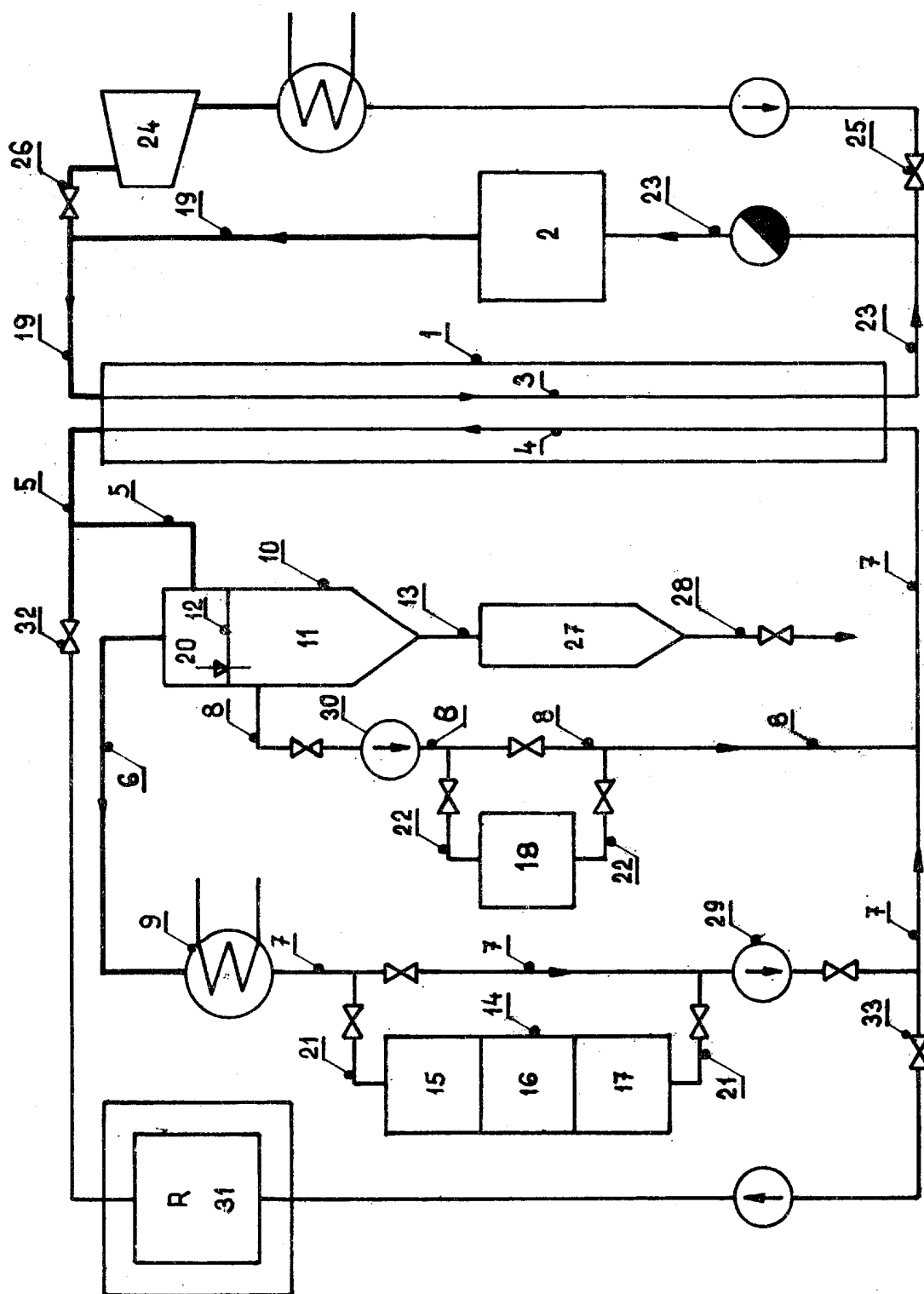
elektrárny. Podle potřeby lze pak též postupně koncentrace chemických činidel v

dezaktivacních roztocích zvyšovat a jejich teploty popřípadě i snižovat.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k dezaktivaci parního generátoru a teplotnosného okruhu jaderné elektrárny zahřívanou nebo vařící dezaktivací kapalinou, vyznačené tím, že málo zamořený nebo nezamořený prostor (3) parního generátoru nebo jeho části (1) je spojen s parním zdrojem (2) potrubím (19) a radioaktivně zamořený prostor (4) parního generátoru nebo jeho části (1) je spojen s vnitřním prostorem (20) nad hladinou (12) dezaktivací kapaliny (11) v separační nádobě (10) a tento vnitřní prostor (20) je dále spojen potrubím (6) přes kondenzátor (9) a potrubí (7) zpět se zamořeným prostorem (4) parního generátoru nebo jeho části (1), přičemž vnitřní prostor separační nádoby (10) pod hladinou (12) je spojen potrubím (8) buď přímo nebo nepřímo, např. přes potrubí (7), se zamořeným prostorem (4) parního generátoru nebo jeho části (1) a ve dně nebo v nejbližším místě dna separační nádoby (10) je napojen odtok (13) pro radioaktivní odpady.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že na potrubí (7) je napojen sorpční filtr (14).
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že sorpční filtr (14) obsahuje měnič iontů.
4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že sorpční filtr (14) obsahuje sorbent na základě aktivního uhlí.

1 výkres



Cena 2,40 Kčs

Vytiskly: Východočeské tiskárny, n. p., provoz 19