



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 117

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 10 80
(21) PV 6718-80

(51) Int. Cl.³ G 21 D 5/00

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 01 84

(75)

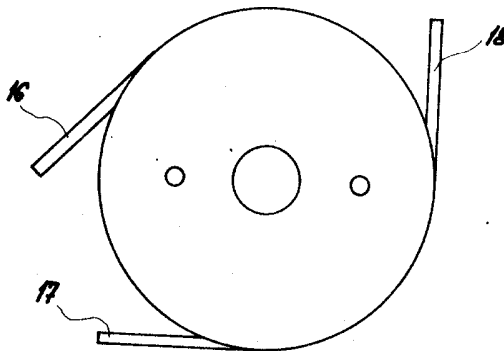
Autor vynálezu SMUTNÝ VLASTISLAV ing. a KLEMENSEVIČ JIŘÍ ing., BRNO

(54) Dělená separační nádrž havarijního systému parogenerátoru

Vynález se týká dělené separační nádrže parogenerátorů zejména pro havarijní systémy zkušebních okruhů parogenerátorů, pracujících s tekutým sodíkem.

Separací nádrž podle vynálezu je tvořena ocelovou svislou válcovou nádobou, sestávající ze spodního dna, opatřeného drenážním nátrubkem pro pojišťovací ventil, nátrubkem pro přívod argonu a nátrubkem pro umístění neprůbojné pojistky a průtržné membrány a děleným válcovým pláštěm, přičemž spojení obou částí pláště je provedeno přírubami. Dělená separační nádrž je ve spodním dnu vybavena drenážním nátrubkem a přes ventil spojena s drenážním potrubím, tzn., že v případě použití čistého sodíku jej lze přes čistící okruh opět vypustit do vlastního sodíkového okruhu, což je důležité pro opakované zkoušky havarijního systému.

Vynálezu lze použít v jaderné energetice.
Provedení vynálezu charakterizuje obr. 2



Vynález se týká dělené separační nádrže parogenerátorů zejména pro havarijní systémy zkušebních okruhů parogenerátorů, pracujících s tekutým sodíkem.

Jedním z perspektivních směrů energetiky jsou jaderné elektrárny s rychlými reaktory, které vzhledem k principu a velkým tepelným výkonům jsou chlazeny tekutým kovem - sodíkem.

Tekutý sodík přejímá v reaktoru teplo, převádí je přes výměník Na - Na do sekundárního sodíkového okruhu a sekundární sodík v parogenerátoru předává teplo přes teplosměnnou plochu trubek pracovní látky, vodě nebo vodní páře. Možnost bouřlivé exotermické reakce tekutého sodíku s vodou nebo vodní parou a s následným prudkým nárustem tlaku při eventuálním porušení teplosměnné plochy, předpokládá vysokou provozní spolehlivost parogenerátorů a jejich vybavení spolehlivým zařízením pro lokalizaci případné havarie. Za tímto účelem se proto parogenerátory, pracující s tekutým sodíkem, vybavují tzv. havarijním systémem, jehož úkolem je, v případě styku sodíku s vodou, zamezit rozšíření havarie do dalších částí okruhu a dále její podchycení ještě v malých rozměrech.

Pro ověření provozní spolehlivosti parogenerátorů a jejich prototypů jsou budovány zkušební okruhy, řešené většinou jako modely jaderných elektráren s rychlými reaktory. I na těchto zkušebních okruzích jsou parogenerátory vybavovány havarijním systémem, sloužícím jednak k havarijnímu zabezpečení parogenerátoru, jednak k vlastnímu vyzkoušení havarijního systému.

U známého provedení zkušebního sodíkového okruhu s parogenerátorem sestává havarijní systém z celé řady čidel, signalizujících obsluze nastalou havarií průtržných membrán, kterými jsou až do případné havarie zaslepeny větve havarijního potrubí, rychločinných armatur a separační nádrže, které se odloučí produkty reakce od čistého sodíku.

Při nárůstu tlaku - od reakce sodík - voda - v potrubním systému parogenerátoru a v samotném parogenerátoru, dojde k automatickému uzavření nejbližších rychločinných armatur a k protržení průtržných membrán. Sodík, znečištěný produkty reakce $\text{Na} + \text{N}_2\text{O}$, je prudce vytlačován havarijním potrubím do sběrné, tzv. "separační nádrže", jejíž argonový polštář utlumí tlakový ráz, vzniklý reakcí $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$. Proti nárůstu tlaku nad max. povolený tlak je separační nádrž vybavena pojistným ventilem.

V separační nádrži dojde pomocí instalované vnitřní vestavby k odloučení plynných částí reakce - převážně sodíku, tvořícího se vzduchem výbušnou směs - od částí tuhých a tekutého sodíku. Vodík je později pod kontrolou z nádrže vypouštěn a tuhé produkty spolu se sodíkem v nádrži zatuhnou.

U známého provedení separační nádrže je nádrž řešena jako svařovaná tlaková nádoba s vnitřní vestavbou. Nevýhodou tohoto provedení, zejména pro modelová ověřování článků parogenerátorů a havarijních systémů na zkušebních okruzích je ta skutečnost, že po havarii nebo havarijním experimentu a tím zaplnění separační nádrže produkty reakce $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ je tato znehodnocená a nelze ji použít. Separační nádrž je nutno odříznout ze zapojení, nádobu rozříznout (nebezpečí požáru, výbuchu, zranění) a produkty reakce odstranit, čímž dojde k definitivnímu znehodnocení.

Další nevýhodou je nevariabilita v použití různých typů vnitřních vestaveb separační nádrže, dále omezený počet (případně jedna) havarií, uskutečnitelný na jednu separační nádrž a dále ta skutečnost, že při zkoušení různých typů článků - například při přechodu na výkonější typ s větším objemem Na; H_2O se musí instalovat separační nádrž nová.

Uvedené nevýhody řeší dělená separační nádrž havarijního systému parogenerátorů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořena ocelovou svislou válcovou nádobou, vestávající ze spodního dna, opatřeného drenážním nátrubkem, horního dna opatřeného nátrubkem pro pojistňovací ventil, nátrubkem pro přívod argonu a nátrubkem pro umístění neprůbojné pojistky a průtržné membrány a děleným válcovým pláštěm, při čemž spojení obou částí pláště je provedeno přírubami.

Horní polovina děleného pláště je opatřena třemi tangenciálně zaústěnými nátrubky havarijního potrubí. Dolní polovina děleného pláště je opatřena dvěma čidly pro signalizaci max. a min. hladiny. Podstatou dělené separační nádrže je dále to, že v horní polovině vnitř-

213 117

mího proátoru je umístěna vestavba. Podstatou dělené separační nádrže je i to, že plynotěsné spojení obou částí pláště je provedeno přírubami s těsněním, při čemž plynotěsné spojení je jištěno ocelovými kroužky, přivařenými k přírubě a protipřírubě a navzájem svařenými. Svary jsou provedeny plynotěsně. Tento způsob utěsnění je ověřen na již realizovaných sodíkových zařízeních.

Výhodou dělené separační nádrže dle vynálezu je její nenáročnost na vyčištění, tj. zbavení produktů reakce $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ bez porušení nádrže. Spodní odnímatelná část se ze separační nádrže sejme a vyčistí jednak mechanicky, jednak chemicky a po opětovném smontování lze separační nádrž opět použít.

Další, zvláště pro modelová ověřování parogenerátoru a jeho bezpečnostního systému, podstatnou výhodou je možnost opakovaných zkoušek havarijního systému s tím, že dělená separační nádrž je ve spodním dnu vybavena drenážním nátrubkem a přes ventil spojena s drenážním potrubím, tj. v případě použití čistého sodíku lze jej přes čisticí okruh opět vypustit do vlastního sodíkového okruhu. Tímto způsobem lze například vyzkoušet spolehlivost a funkci průtržných membrán havarijního okruhu. Další, zvláště pro modelová ověřování prototypů parogenerátorů, pracujících se sodíkem, podstatnou výhodou je možnost použití objemnější spodní části dělené separační nádrže pro případ přechodu na větší a výkonnější typ parogenerátoru.

Příklad provedení dělené separační nádrže podle vynálezu je uveden na přiloženém výkresu. Na obr.1 je znázorněn schematický podélný řez dělenou nádrží, na obr.2 půdorysný pohled na dělenou separační nádrž. Dělená separační nádrž je tvořena svislou ocelovou nádobou 1, sestávající ze spodního dna 2, horního dna 3, horního válcového pláště 4, spodního válcového pláště 5, příruby 7 a protipříruby 8.

Horní dno 3 je opatřeno nátrubkem 9 pro přívod argonu, nátrubkem 10 pro umístění pojistovacího ventilu 11 a nátrubkem 12 pro instalaci neznázorněné neprůbojné pojistky a neznázorněné průtržné membrány. Spodní dno 2 je vybaveno drenážním nátrubkem 13. Spodní válcový plášť 5 je vybaven čidly 14, 15 pro signalizaci max. a min. hladiny. Horní válcový plášť 4 je opatřen nátrubky 16, 17, 18, tangenciálně zaústěnými do vnitřní vestavby 19 a sloužícími pro napojení na havarijní potrubí. Spojení přírub 7, 8 je provedeno neznázorněnými svorníky. Dělená separační nádrž spočívá patkami 20 na neznázorněné nosné konstrukci.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Dělená separační nádrž havarijního systému parogenerátorů, vyznačující se tím, že je tvořena svislou válcovou tlakovou nádobou (1), sestávající ze spodního dna (2), horního dna (3) a děleného válcového pláště (4,5), opatřené přírubami (7,8) rozebíratelně spojeným.
2. Dělená separační nádrž podle bodu 1, vyznačující se tím, že spodní dno (2) je v nejnižším místě opatřeno drenážním nátrubkem (13) napojením na drenážní potrubí.
3. Dělená separační nádrž podle bodu 1, vyznačující se tím, že horní dno (3) je opatřeno argonovým nátrubkem (9), nátrubkem (10) pojistovacího ventilu (11) a nátrubkem (12) neprůbojné pojistky a průtržné membrány.
4. Dělená separační nádrž podle bodu 1, vyznačující se tím, že v horní polovině vnitřního prostoru (21) talkové nádoby (1) je umístěna vestavba (19) s tangenciálně zaústěnými nátrubky (16, 17, 18) havarijního potrubí.

2 výkresy

