

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206520

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 27 12 79
/21/ /PV 9394-79/

(51) Int. Cl.³
G 21 D 5/08
G 21 D 5/12

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 15 01 83

(75)

Autor vynálezu

MATAL OLDŘICH ing. CSc. a MARTOCH JOSEF ing., BRNO

(54) Parní generátor se svislými přímými vodními a ochrannými trubkami

1

Vynález se týká parního generátoru s přímými svislými vodními a ochrannými trubkami, vhodného zejména pro jaderné elektrárny s rychlým, sodíkem chlazeným reaktorem.

Jedním z rozhodujících uzlů provozní bezpečnosti jaderné elektrárny s rychlým, sodíkem chlazeným reaktorem je provedení parního generátoru, jehož teplosměnná plocha odděluje od sebe pracovní látky, tekutý sodík a vodu, při poruše těsnosti teplosměnné plochy dochází k prudké reakci sodíku s vodou za vývinu tepla a současného nárůstu tlaku v okolí netěsnosti, nastává tzv. havarijní situace parního generátoru. Pravděpodobnost vzniku netěsnosti a tedy následné havarijní situace parního generátoru se dá snížit zejména volbou vhodných konstrukčních materiálů, technologických postupů výroby, kvalitou provedení svarových spojů a kontrolou nejexponovanějších míst parního generátoru během výroby, nedá se však vyloučit. U známého provedení parního generátoru je teplosměnná plocha tvořena vertikálním svazkem přímých teplosměnných trubek na koncích zakotvených v trubkovicích. Teplosměnný svazek je vložen ve válcovém plášti připojeném k trubkovnici a opatřeném kompenzačním elementem pro zabezpečení vzájemné dilatace pláště a svazku teplosměnných trubek. Voda, resp. vodní pára proudí v teplosměnných trubkách svazku, sodík proudí v mezitrubkovém prostoru.

Výhodou tohoto provedení parního generátoru je jeho výrobní jednoduchost, malý zastavěný prostor, možnost výměny porušené teplosměnné trubky. Nevýhodou je, že vzniklá netěsnost, vzhledem k dobám potřebným pro její indikaci a pro zásah havarijního zabezpečení, může vyvolat narušení sousedních teplosměnných trubek, a tedy nárůst havarijní situace do nezvládnutelných rozměrů.

Tyto nevýhody odstraňuje a výhody ponechává parní generátor s přímými svislými vodními a ochrannými trubkami a s kompenzačním elementem na plášti podle vynálezu. Podstata

206520

vynálezu spočívá v tom, že na přímé svislé vodní trubky zakotvené svými konci v první a druhé trubkovnici vodních trubek jsou nasunuty příčné přerušené ochranné trubky zakotvené jedním koncem v trubkovnici ochranných trubek a druhým koncem v druhé trubkovnici vodních trubek. Příčné přerušení je provedeno blíže druhé trubkovnice vodních trubek, která je s výhodou horní trubkovnicí parního generátoru, dále je příčné přerušení ochranných trubek provedeno v nestejných vzdálenostech od druhé trubkovnice vodních trubek. Kompenzační element pláště je umístěn mezi druhou trubkovnicí vodních trubek a trubkovnicí ochranných trubek. Prostor mezi trubkovnicí ochranných trubek a první trubkovnicí vodních trubek je propojen nátrubkem s potrubím pro odvod indikačního sodíku.

Výhodou provedení podle vynálezu je, že nasunutím ochranných trubek na vodní trubky se prostorově omezí styk sodíku s vodou při vzniklé netěsnosti vodní trubky či svarového spoje vodní trubka - trubkovnice vodních trubek, pravděpodobnost sekundárního narušení sousední trubky se sníží na minimum, narušení brání stěny dvou ochranných trubek, ani v nejpříznivějším případě, tj. při vzniku netěsnosti v místě příčného přerušení nedojde k přímému působení na sousední vodní trubku vzhledem k nestejným vzdálenostem příčného přerušení jednotlivých ochranných trubek od druhé vodní trubkovnice. Indikačním médiem je část sodíku proudícího mezitrubkovým prostorem parního generátoru vstupující příčným přerušením do meziprostoru mezi ochrannou a vodní trubkou a vystupující potrubím, napojeným na prostor mezi trubkovnicí ochranných trubek a trubkovnicí vodních trubek z parního generátoru, nedojde tedy k žádnému zasložení okruhů elektrárny. Další výhodou je možnost umístění čidla netěsností, např. průtokoměru na potrubí odvádějící indikační sodík z parního generátoru. Porušení svarových spojů ochranná trubka - trubkovnice nemá nežádoucí vliv na výhody provedení podle vynálezu.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, představujícím schéma parního generátoru podle vynálezu.

Teplosměnná plocha parního generátoru je tvořena svislými příčnými vodními trubkami 1 jedním koncem zakotveným v první trubkovnici 2 vodních trubek a druhým koncem zakotveným v druhé trubkovnici 3 vodních trubek. Na vodní trubky jsou nasunuty příčně přerušené ochranné trubky 4 jedním koncem zakotvené v trubkovnici 2 ochranných trubek a druhým koncem zakotvené v druhé trubkovnici 3 vodních trubek. Příčné přerušení 6 ochranných trubek 4 je provedeno blíže druhé trubkovnice 3 a je provedeno v nestejných vzdálenostech od ní. Teplosměnný svazek je uložen ve svislém válcovém plášti 7 opatřeném nátrubky 8 pro přívod a odvod sodíku a připojeném k trubkovnicím. V prostoru mezi trubkovnicí 2 ochranných trubek a druhou trubkovnicí 3 vodních trubek je plášť 7 opatřen kompenzačním elementem 9. K první trubkovnici 2 a druhé trubkovnici 3 vodních trubek jsou připojena víka 10 opatřená nátrubky 11 pro přívod a odvod vody, resp. páry.

Voda, resp. pára proudí vodními trubkami zespodu nahoru, sodík proudí v protiproudu mezitrubkovým prostorem 12. Indikačním médiem je část sodíku proudícího parním generátorem vstupující příčným přerušením 6 do meziprostoru 13 ohraničeného vnitřním povrchem ochranné trubky 4 a vnějším povrchem vodní trubky 1 a vystupuje potrubím 14 z mezitrubkového prostoru 15. Na potrubí 14 je umístěn průtokoměr 16.

Dilatace ochranných trubek 4 vůči vodním trubkám 1 a plášti 7 je zajištěna příčným přerušením 6, dilatace vodních trubek 1 vůči plášti 7 je zabezpečena kompenzačním elementem 9.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Parní generátor se svislými příkými vodními a ochrannými trubkami a s kompenzačním elementem na plášti, vyznačující se tím, že na vodní trubky (1) jsou nasunuty příčně přerušené ochranné trubky (4) zakotvené jedním koncem do trubkovnice (5) ochranných trubek a druhým koncem do druhé trubkovnice (3) vodních trubek.

2. Parní generátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že příčné přerušení (6) ochranných trubek (4) je provedeno blíže druhé trubkovnice (3) vodních trubek.

3. Parní generátor podle bodu 1, vyznačený tím, že příčná přerušení (6) jsou provedena v různých vzdálenostech od druhé trubkovnice (3) vodních trubek.

4. Parní generátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhá trubkovnice (3) vodních trubek je horní.

5. Parní generátor podle bodu 1, vyznačený tím, že z mezitrubkovnicového prostoru (15) mezi první trubkovnicí (2) vodních trubek a trubkovnicí (5) ochranných trubek je vyvedeno výstupní potrubí (14), na kterém je zabudováno čidlo netěsnosti jako průtokoměr (16).

6. Parní generátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi trubkovnicí (5) ochranných trubek a druhou trubkovnicí (3) vodních trubek je na plášti (7) umístěn kompenzační element (9).

1 list výkresů

