

CESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(18)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

184982  
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 17 10 75  
(21) (PV 7010-75)

(51) Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 21 D 1/00  
F 28 D 7/06

(40) Zveřejněno 30 12 77

(45) Vydáno 15 08 80

(53) MDT  
621.039.534.25

(75)  
Autor vynálezu

Ing. OLDŘICH MÁNEK, Ing. VÁCLAV MAŠEK, Ing. VLADIMÍR MOTEJL  
a Ing. RADOMÍR QUIITA, BRNO

(54) Vertikální parogenerátor s deskovou trubkovnicí s rovnoměrným zavodňováním trubkového svazku

1

Předmětem vynálezu je vertikální parogenerátor s deskovou trubnicí, zejména pro jaderné elektrárny, ve kterém je instalována vestavba, zajišťující rovnoměrné a intenzivní omývání trubkovnice i vlastních teplosměnných trubek v blízkosti trubkovnice.

V současné době provozované vertikální parogenerátory jaderných elektráren vykazují značnou poruchovost, přičemž jednou z příčin je koroze a porušení celistvosti stěny teplosměnné trubky v blízkosti trubkovnice, probíhající ze sekundární strany parogenerátoru. Příčinou je vznik usazenin na trubkovnici kolem některých trubek a koncentrace chemických sloučenin z kotlové vody v těchto usazeninách. Tento zdroj poruch se projevuje především u teplosměnných trubek ve středu jejich svazku. Prvotní příčinou vzniku uvedených usazenin je nedokonalé omývání některých míst trubkovnice i konců teplosměnných trubek oběhovou vodou.

V místech nedokonalého omývání trubkovnice nastává již přímo na trubkovnici var kotlové vody, který vede k zahušťování chemikálií a vzniku dříve uvedených usazenin. Proto se také tyto poruchy projevují častěji a ve větším rozsahu na teplejší polovině trubkovnice.

2

Tento základní nedostatek parogenerátorů s deskovou vodorovnou trubkovnicí odstraňuje vertikální parogenerátor s deskovou trubkovnicí podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že nad trubkovnicí je stínící deska, ve které jsou teplosměnné trubky, upevněné v deskové trubkovnici, přičemž tyto nátrubky jsou provedeny s vůlí vzhledem k teplosměnným trubkám a mezi koncem nátrubky a trubkovnicí. Nad trubkovnicí je tím vytvořen oddělený prostor sekundární strany parogenerátoru, do kterého je zaváděna oběhová nebo napájecí voda. U parogenerátorů s velkým počtem teplosměnných trubek pro zvýšení účinnosti rozvodu cirkulační vody může být svazek teplosměnných trubek rozdělen vynecháním některých řad trubek tak, že mezi jednotlivými sekcemi teplosměnných trubek vznikne systém rozváděcích kanálů oběhové vody. Oběhová voda je v meziprostoru zavedena ke kořeni každé trubky a odtud potom proudí mezikruhovým prostorem mezi hrdlem a teplosměnnou trubkou. Tím je zajištěno intenzivní omývání teplosměnných trubek v kritickém místě a je tak znázorněno tvoření usazenin, což vylučuje následné poruchy teplosměnných trubek.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde

obr. 1 představuje schématicky detail trubkovnice se stínicí deskou,

obr. 2 nárys, obr. 3 bokorys a obr. 4 řez alternativního provedení,

obr. 5 nárys a obr. 6 řez celkového provedení obr. 7 nárys a obr. 8 řez dalšího alternativního provedení.

První alternativní provedení zařízení podle vynálezu je v detailu na obr. 1 a v celkovém schématu na obr. 2, 3, 4.

Nad trubkovnicí 1 je stínicí deska 2, která má připevněny náhrubky 3, rozmístěné v geometricky stejné míří jako vlastní teplosměnné trubky 4. Mezi nátrubky 3 a teplosměnnými trubkami 4 je v důsledku toho po celém obvodu stejná mezera. Vlastní svazek teplosměnných trubek 4 je podle obr. 2 rozdělen zavodňovacími kanály na sekce. Pro přívod oběhové vody do zavodňovacích kanálů jsou v cirkulační vestavbě 5 škrticí otvory 12. V prostoru mezi sekcemi teplosměnných trubek 4 jsou nad zavodňovacími kanály vloženy výplně 6 po délce dohřívací části teplosměnných trubek 4. Oběhová voda z meziprostoru mezi cirkulační vestavbou 5 a tlakovým pláštěm 7 nádoby se rozděluje a část vtéká pod stínicí desku 2, zbytek do zavodňovacích kanálů nad stínicí deskou 2, přičemž tlakový spád pro další průtok vody z prostoru pod stínicí deskou 2 mezikruhovým kanálem do prostoru nad ní je vytvořen škrticími otvory 12 v cirkulační vestavbě 5.

Další možnost uspořádání je na obr. 5, 6. Stínicí deska 2 je utěsněna k trubkovnici 1 nebo k tlakovému plášti 7; nádoby a přívod oběhové vody do takto vzniklého oddělitelného prostoru je proveden výtlačným potrubím 8 od pomocného oběhového čerpadla 9; toto čerpadlo 9 je sáním 10 připojeno na zavodňovací meziprostor mezi cirkulační vestavbu 5 a tlakovým pláštěm 7 nádoby. Otvory v cirkulační vestavbě 5 jsou dimenzovány pro plný průtok vody bez změny její rychlosti, tj. pro jen nezbytné průtočné ztráty. Oběhová voda se v meziprostoru dělí a část je doprovázena čerpadlem 9 do prostoru pod stínicí deskou 2 a zbytek protéká otvory v cirkulační vestavbě 5 do prostoru svazku teplosměnných trubek 4 nad stínicí deskou 2. Pokud je použito zavodňovacích kanálů v teplosměnné ploše jako v předcházejícím případě na obr. 2, potom i uspořádání výplní 6 v mezerách uvnitř teplosměnné plochy je obdobné.

Na obr. 7, 8 je vyznačen další alternativní příklad uspořádání. Do utěsněného prostoru pod stínicí deskou 2 je zavedena přímo napájecí voda potrubím 11. Zatímco veškerá oběhová voda proudí nad stínicí deskou 2. V tomto případě je sníženo navíc množství chemikálií zaváděných k trubkovnici 1 a kořenům teplosměnných trubek 4, neboť napájecí voda je čistší než voda oběhová.

#### P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

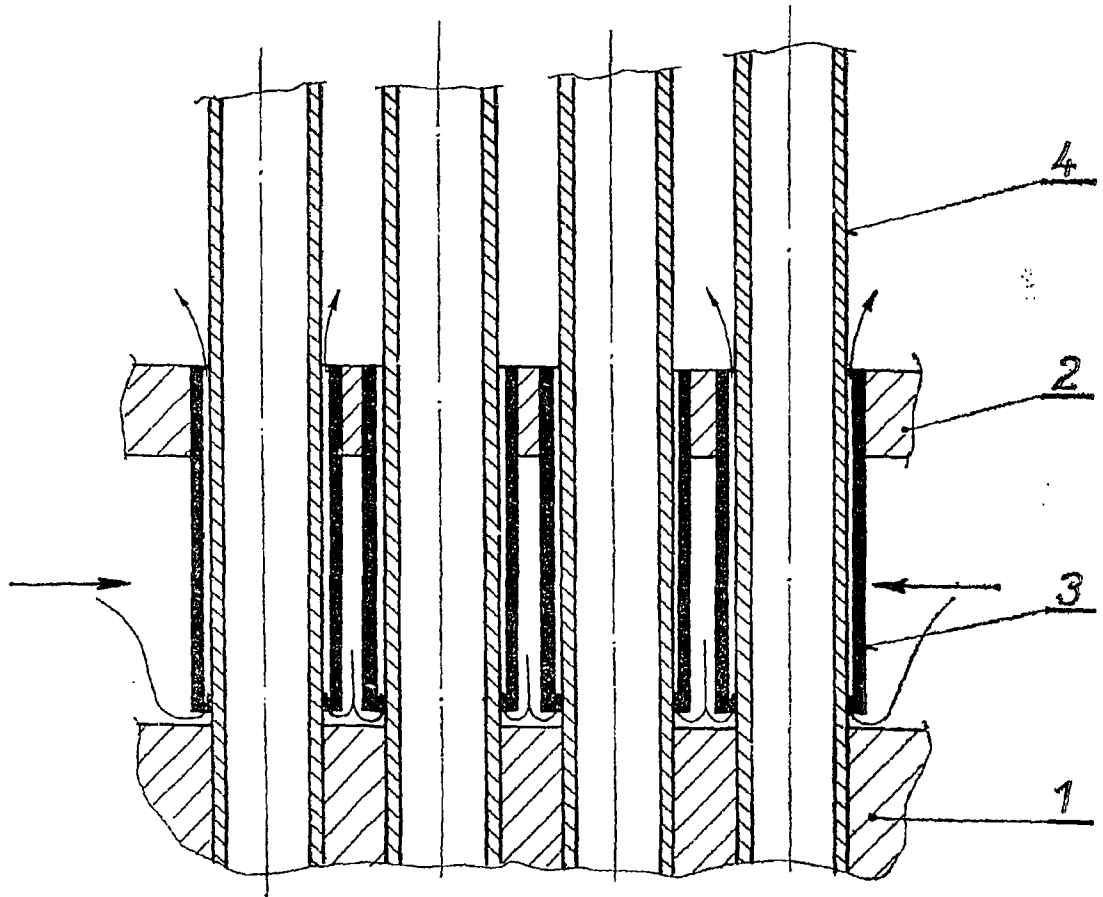
1. Vertikální parogenerátor s deskovou trubkovnicí a rovnoměrným zavodňováním trubkového svazku, vyznačený tím, že nad deskovou trubkovnicí (1) je stínicí deska (3) uspořádaná centricky vzhledem ke každému konci teplosměnné trubky (4), upevněnému v deskové trubkovnici (1), přičemž tyto nátrubky (3) jsou provedeny jednak s vůlí vzhledem k teplosměnným trubkám (4) a jednak s vůlí mezi koncem nátrubky (3) a trubkovnicí (1).

2. Vertikální parogenerátor podle bodu 1, vyznačený tím, že přívod oběhové vody pod

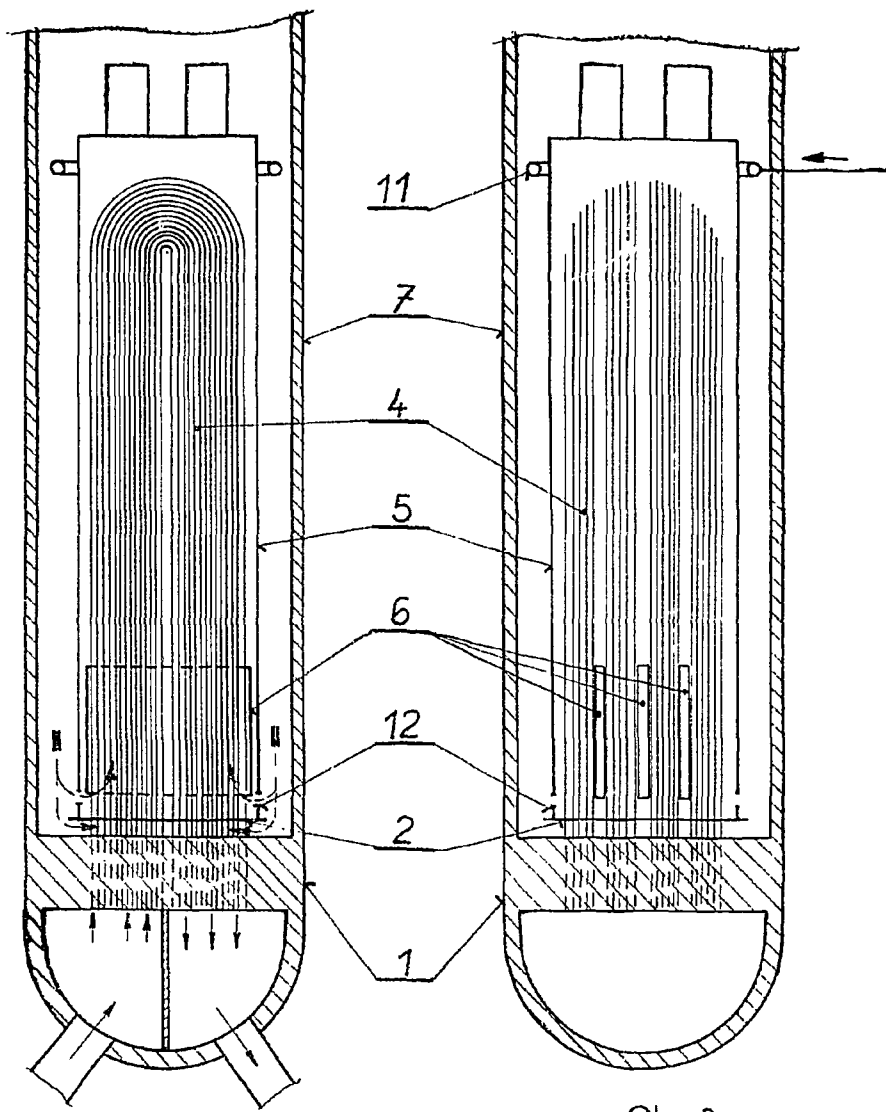
stínicí deskou (2) je proveden přes pomocné oběhové čerpadlo (9), které má sání připojeno na meziprostor mezi cirkulační vestavbou (5) a tlakovým pláštěm (7) a výtlačné potrubí (8) zavedeno do prostoru pod stínicí deskou (2), přičemž stínicí deska (2) je na obvodě utěsněna buď k deskové trubkovnici (1), nebo tlakovému plášti (7).

3. Vertikální parogenerátor podle bodu 1, vyznačený tím, že do prostoru pod stínicí deskou (2) je zavedeno přívodní potrubí napájecí vody (11), přičemž stínicí deska je na obvodě utěsněna buď k deskové trubkovnici (1), nebo tlakovému plášti (7).

4 listy výkresů

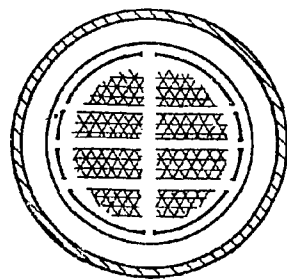


Obr. 1

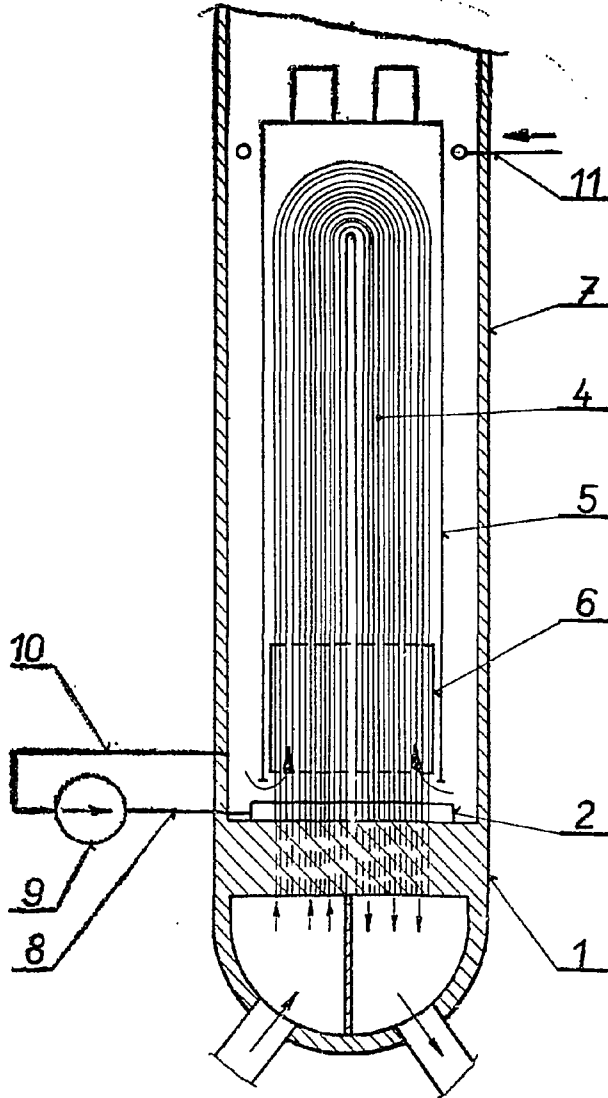


Obr. 2

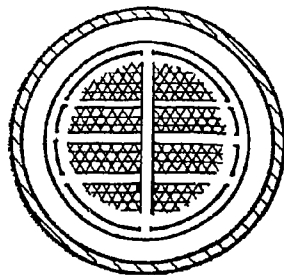
Obr. 3



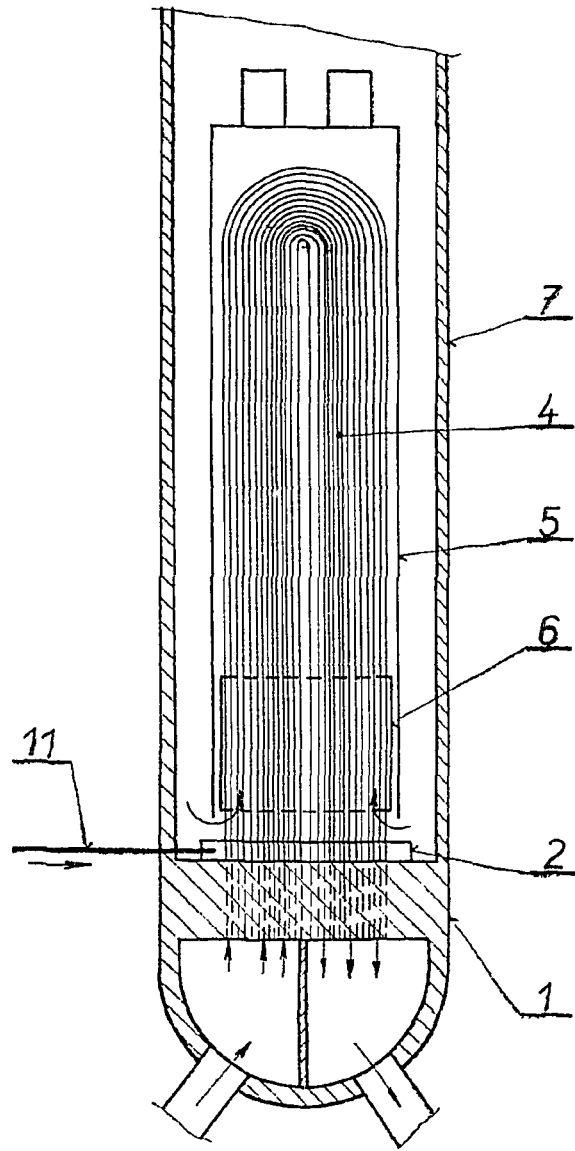
Obr. 4



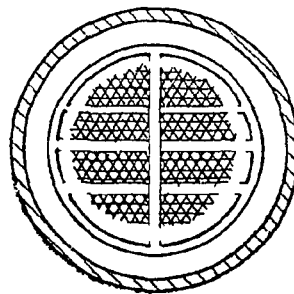
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8