



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 127

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 02 81
(21) Pv 1042 - 81

(51) Int. Cl.³G 21 D 5/00

(40) Zveřejněno 26 02 82
(45) Vydáno 01 08 84

(75)
Autor vynálezu KADRNOŽKA JAROSLAV doc.ing.CSc., BRNO

(54) Parní předávací stanice

1.

Vynález se týká parní předávací stanice v jaderných centrálách, zajišťující spolehlivé oddělení pracovní látky v primárním nebo sekundárním okruhu od páry dodávané spotřebitelům.

V primárním nebo sekundárním okruhu jaderných centrál může být pracovní látka radioaktivní. Aby se při dodávce páry z takového zdroje nedostala radioaktivita ke spotřebitelům, používají se transformátory páry, v nichž se pomocí páry z primárního nebo sekundárního okruhu vyrábí pára dodávaná spotřebitelům. Tlak této páry dodávané spotřebitelům je nižší než tlak podmíněně radioaktivní topné páry z primárního nebo sekundárního okruhu, a proto se při vzniku netěsností na teplosměnné ploše transformátoru páry může radioaktivita z primárního nebo sekundárního okruhu dostat ke spotřebitelům. Spolehlivé oddělení páry dodávané spotřebitelům od podmíněně radioaktivní topné páry z primárního nebo sekundárního okruhu je možno dosáhnout vloženým okruhem, v němž je tlak buď větší než tlak podmíněně radioaktivní topné páry, nebo nižší než tlak páry dodávané spotřebitelům.

Pára dodávaná spotřebitelům se vyrábí zpravidla ze studené napájecí vody, kterou je třeba stupňovitě ohřívat na teplotu blízkou teplotě sytosti, odpovídající tlaku dodávané páry, a tím vychlazovat kondenzát z podmíněně radioaktivní topné páry na co nejnižší teplotu. Toto se provádí ve vedlejším vloženém okruhu, do kterého je zapojena soustava ohříváků napájecí vody a soustava chladičů kondenzátu z podmíněně radioaktivní topné páry tak, že v soustavě ohříváků napájecí vody se pracovní látka ve vedlejším vloženém okruhu postupně ochlazuje a znovu ohřívá v soustavě chladičů kondenzátu, čímž se vychlazuje kondenzát z podmíněně radioaktivní topné páry. Nevýhodou tohoto uspořádání je potřeba velkého počtu výměníků tepla o velké teplosměnné ploše. Při menším počtu výměníků tepla a jejich menší teplosměnné ploše dochází k menšímu vychlazení kondenzátu z podmíněně radioaktivní topné páry, dále dochází k velkým ztrátám nevratným sdělením tepla a ke zmenšení výroby elektrické energie v jaderné centrále.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny u parní předávací stanice podle vynálezu. Jeho podstatou je, že se skládá z ohříváku, parního generátoru, chladiče kondenzátu, ohříváku napájecí vody, soustavy uvolňovačů páry, soustavy parních ohříváků napájecí vody, dochlazovače kondenzátu, čerpadla hlavního vloženého okruhu, čerpadla vedlejšího vloženého okruhu a napájecí nádrže s odplyňovačem, kde na první vývod ohříváku je napojeno přírodní potrubí podmíněně radioaktivní topné páry, druhý vývod ohříváku je napojen na první vývod parního generátoru, třetí vývod ohříváku je napojen přes čerpadlo hlavního vloženého okruhu na čtvrtý vývod parního generátoru a dále je připojen na třetí vývod chladiče kondenzátu, jehož první vývod je napojen přes čerpadlo vedlejšího vloženého okruhu na třetí vývod ohříváku napájecí vody, jehož první vývod je rovněž napojen na čtvrtý vývod parního generátoru, přičemž druhý vývod tohoto parního generátoru je připojen na výstupní parní potrubí a jeho třetí vývod je napojen na druhý vývod ohříváku napájecí vody a čtvrtý vývod ohříváku je připojen na druhý vývod chladiče kondenzátu.

Dále je podle vynálezu účelné, jestliže na čtvrtý vývod chladiče kondenzátu je přes regulační škrtkovou armaturu připojen první vývod prvního uvolňovače páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod posledního parního ohříváku napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen přes regulační škrtkovou armaturu na první vývod následujícího uvolňovače páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod předposledního parního ohříváku napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen přes regulační škrtkovou armaturu na první vývod posledního uvolňovače páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod prvního parního ohříváku napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen přes regulační armaturu na první vývod dochlazovače kondenzátu, jehož čtvrtý vývod je napojen na vratné kondenzátní potrubí.

Dále je podle vynálezu účelné, jestliže druhý vývod posledního parního ohříváku napájecí vody je připojen na čtvrtý vývod ohříváku napájecí vody, třetí vývod posledního parního ohříváku napájecí vody je připojen na třetí vývod předposledního parního ohříváku napájecí vody, jehož druhý vývod je připojen na čtvrtý vývod posledního parního ohříváku napájecí vody a jehož čtvrtý vývod je přes napájecí čerpadlo připojen na druhý vývod napájecí nádrže s odplyňovačem a jehož pátý vývod je připojen na druhý vývod prvního parního ohříváku napájecí vody, jehož třetí vývod je připojen na první vývod napájecí nádrže s odplyňovačem, jejíž třetí vývod je napojen na výstupní parní potrubí, přičemž čtvrtý vývod prvního parního ohříváku napájecí vody je napojen na třetí vývod dochlazovače kondenzátu, jehož druhý vývod je připojen na pátý vývod prvního parního ohříváku napájecí vody a pátý vývod dochlazovače kondenzátu je připojen na přírodní potrubí studené napájecí vody.

Je účelné, aby počet uvolňovačů páry a parních ohříváků napájecí vody byl větší nebo menší, rovněž počet chladičů kondenzátu, ohříváků napájecí vody a dochlazovačů kondenzátu může být větší, event. může být tento dochlazovač kondenzátu vypuštěn.

Výhodou parní předávací stanice podle vynálezu je spolehlivé oddělení podmíněně radioaktivní topné páry od páry dodávané spotřebitelům při snížení počtu výměníků pro chlazení kondenzátu a při zmenšení teplosměnné plochy výměníků pro ohřívání napájecí vody.

Vynález je blíže objasněn pomocí přiloženého výkresu, kde je nakresleno příkladné základní schéma parní předávací stanice.

Parní předávací stanice s hlavním a vedlejším vloženým okruhem se skládá z ohříváku 1, parního generátoru 2, chladiče 3 kondenzátu, ohříváku 4 napájecí vody, soustavy uvolňovačů 5, 6, 7 páry, soustavy parních ohříváků 8, 9, 10 napájecí vody, dochlazovače 11 kondenzátu 21, čerpadla 22 hlavního vloženého okruhu, čerpadla 21 vedlejšího vloženého okruhu a napájecí nádrže s odplyňovačem 12, kde na první vývod ohříváku 1 je napojeno přírodní potrubí 13 podmíněně radioaktivní topné páry, druhý vývod ohříváku 1 je napojen na první vývod parního generátoru 2, třetí vývod ohříváku 1 je napojen přes čerpadlo 22 hlavního vloženého okruhu na čtvrtý vývod parního generátoru 2 a je dále připojen na třetí vývod chladiče 3 kondenzátu, jehož první vývod je napojen přes čerpadlo 21 vedlejšího vloženého okruhu na třetí vývod ohříváku 4 napájecí vody, jehož první vývod je rovněž napojen na čtvrtý vývod parního generátoru 2, přičemž druhý vývod tohoto parního generátoru 2 je připojen na výstupní parní potrubí 16 a jeho třetí vývod je připojen na druhý vývod ohříváku 4 napájecí vody

a čtvrtý vývod ohříváku 1 je připojen na druhý vývod chladiče 3 kondenzátu.

Na čtvrtý vývod chladiče 3 kondenzátu je přes regulační škrticí armaturu 17 připojen první vývod prvního uvolňovače 5 páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod posledního parního ohříváku 8 napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen přes regulační škrticí armaturu 18 na první vývod následujícího uvolňovače 6 páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod předposledního parního ohříváku 9, napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen přes regulační škrticí armaturu 19 na první vývod posledního uvolňovače 7 páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod prvního parního ohříváku 10 napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen na první vývod dochlazovače 11 kondenzátu, jehož čtvrtý vývod je napojen na vratné kondenzátní potrubí 14.

Druhý vývod posledního parního ohříváku 8 napájecí vody je připojen na čtvrtý vývod ohříváku 4 napájecí vody, třetí vývod posledního ohříváku 8 napájecí vody je připojen na třetí vývod předposledního parního ohříváku 9 napájecí vody, jehož druhý vývod je připojen na čtvrtý vývod posledního parního ohříváku 8 napájecí vody a jehož čtvrtý vývod je přes napájecí čerpadlo 23 připojen na druhý vývod napájecí nádrže s odplyňovačem 12 a jehož pátý vývod je připojen na druhý vývod prvního parního ohříváku 10, napájecí vody, jehož třetí vývod je připojen na první vývod napájecí nádrže s odplyňovačem 12, jehož třetí vývod je napojen na výstupní parní potrubí 16, přičemž čtvrtý vývod prvního parního ohříváku 10 napájecí vody je napojen na třetí vývod dochlazovače 11 kondenzátu, jehož druhý vývod je připojen na pátý vývod prvního parního ohříváku 10 napájecí vody a pátý vývod dochlazovače 11 kondenzátu je připojen na přívodní potrubí 15 studené napájecí vody.

Teplonosná látka hlavního i vedlejšího vloženého okruhu je ohřívána v ohříváku 1 podmíněně radioaktivní topnou párou přiváděnou z primárního nebo sekundárního okruhu jaderné elektrárny přívodním potrubím 13 topné páry a předává své teplo v parním generátoru 2, ve kterém se vyrábí z ohřáté napájecí vody pára, dodávaná výstupním parním potrubím 16, spotřebitelům. Kondenzát z podmíněně radioaktivní topné páry je postupně vychlazován v chladiči 3 kondenzátu, v soustavě uvolňovačů 5, 6, 7 páry a v dochlazovači 11. Napájecí voda pro parní generátor 2 se postupně ohřívá v dochlazovači 11 kondenzátu z podmíněně radioaktivní topné páry v prvním parním ohříváku 10 napájecí vody parou z posledního uvolňovače 7 páry, v odplyňovači umístěném na napájecí nádrži 12 částí páry vyrobené v parním generátoru 2 a v parních ohřívacích napájecí vody 9, 8 parou z uvolňovačů 5, 6 páry a v ohříváku 4 napájecí vody teplonosnou látkou z vedlejšího vloženého okruhu. Kondenzát z páry přiváděné do posledního parního ohříváku 8 napájecí vody je kaskádován do předposledního parního ohříváku 9 napájecí vody 10 a odtud je kondenzát kaskádován do prvního parního ohříváku 10 napájecí vody a dále je veden do dochlazovače 11 kondenzátu, kde se směšuje se zbytkem neodpařené kondenzátu z posledního uvolňovače 7 páry, a po dochlazení studenou napájecí vodou se odvádí vratným kondenzátním potrubím 14 do primárního nebo sekundárního okruhu jaderné centrály. Napájecí voda se odplyňuje v odplyňovači umístěném na napájecí nádrži 12 částí páry vyrobené v parním generátoru 2.

Tlak teplonosné látky v hlavním i ve vedleším vloženém okruhu je buď větší než podmíněně radioaktivní topné páry v ohříváku 1 a z ní vzniklého kondenzátu v chladiči 3 kondenzátu, nebo je tlak teplonosné látky v hlavním i ve vedleším vloženém okruhu menší než tlak páry vyráběné v parním generátoru 2 a dodávané spotřebitelům a menší než tlak napájecí vody v ohříváku 4 napájecí vody, z níž se tato pára vyrábí. Tlak páry vyráběné z kondenzátu z podmíněně radioaktivní topné páry v uvolňovačích 5, 6 a 7 páry je menší než tlak napájecí vody v parních ohřívacích 8, 9 a 10 napájecí vody.

Rovněž tlak kondenzátu z podmíněně radioaktivní topné páry v dochlazovači 11 je menší než tlak napájecí vody přiváděné parním potrubím 15 studené napájecí vody. Proto nemůže proniknout radioaktivita z primárního nebo sekundárního okruhu jaderné centrály do páry dodávané spotřebitelům.

PŘEDMĚT VÝNÁLEZU

Parní předávací stanice s hlavním a vedleším vloženým okruhem, vyznačující se tím, že

se skládá z ohříváku (1) , parního generátoru (2) , chladiče (3) kondenzátu, ohříváku (4) , napájecí vody, soustavy uvolňovačů (5, 6, 7) páry, soustavy parních ohříváků (8 , 9, 10) napájecí vody, dochlazovače (11) kondenzátu, čerpadla (22) hlavního vloženého okruhu, čerpadla (21) vedlejšího vloženého okruhu a napájecí nádrže s odplyňovačem (12) , kde se první vývod ohříváku (1) je napojeno přívodní potrubí (13) podmíněně radioaktivní topné páry, druhý vývod ohříváku (1) je napojen na první vývod parního generátoru (2) , třetí vývod ohříváku (1) je napojen přes čerpadlo (22) hlavního vloženého okruhu na čtvrtý vývod parního generátoru (2) a je dále připojen na třetí vývod chladiče (3) kondenzátu, jehož první vývod je napojen přes čerpadlo (21) vedlejšího vloženého okruhu na třetí vývod ohříváku (4) napájecí vody, jehož první vývod je rovněž napojen na čtvrtý vývod parního generátoru (2) , přičemž druhý vývod tohoto parního generátoru (2) je připojen na výstupní parní potrubí (16) a jeho třetí vývod je připojen na druhý vývod ohříváku (4) napájecí vody a čtvrtý vývod ohříváku (1) je připojen na druhý vývod chladiče (3) kondenzátu .

2. Parní předávací stanice podle bodu 1, vyznačující se tím, že na čtvrtý vývod chladiče (3) kondenzátu je přes regulační škrticí armaturu (17) připojen první vývod prvního uvolňovače (5) páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod poslední parního ohříváku (8) napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen přes regulační škrticí armaturu (18) na první vývod následujícího uvolňovače (6) páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod předposledního parního ohříváku (9) napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen přes regulační škrticí armaturu (19) na první vývod posledního uvolňovače (7) páry, jehož druhý vývod je připojen na první vývod prvního parního ohříváku (10) napájecí vody a jehož třetí vývod je napojen na první vývod dochlazovače (11) kondenzátu, jehož čtvrtý vývod je napojen na vratné kondenzátní potrubí (14) .

3. Parní předávací stanice podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že druhý vývod posledního parního ohříváku (8) napájecí vody je připojen na čtvrtý vývod ohříváku (4) napájecí vody, třetí vývod posledního ohříváku (8) napájecí vody je připojen na třetí vývod předposledního parního ohříváku (9) napájecí vody, jehož druhý vývod je připojen na čtvrtý vývod posledního parního ohříváku (8) napájecí vody a jehož čtvrtý vývod je přes napájecí čerpadlo (23) připojen na druhý vývod napájecí nádrže s odplyňovačem (12) a jehož pátý vývod je připojen na druhý vývod prvního parního ohříváku (10) napájecí vody, jehož třetí vývod je připojen na první vývod napájecí nádrže s odplyňovačem (12) , jehož třetí vývod je napojen na výstupní parní potrubí (16) , přičemž čtvrtý vývod prvního parního ohříváku (10) napájecí vody je napojen na třetí vývod dochlazovače (11) kondenzátu, jehož druhý vývod je připojen na pátý vývod prvního parního ohříváku (10) napájecí vody a pátý vývod dochlazovače (11) kondenzátu je připojen na přívodní potrubí (15) studené napájecí vody.

