



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 11 82
(21) PV 8508-82

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 03 86

229 218

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ F 01 D 5/00

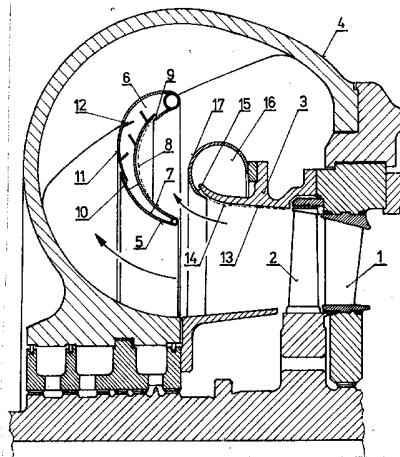
(75)

Autor vynálezu VALHA JAN ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení k separování kapalně fáze z proudící dvoufázové směsi

Účelem vynálezu je na výstupu z vysokotlaké části turbíny, na sytou páru, odstranit část kapalně fáze obsažené v proudící mokré páře. Využívá se toho, že se v procesu expanze v průtočné části turbíny kapalně fáze odstřeďuje v periferii a tím v této oblasti narůstá její koncentrace. Odvod kapalně fáze se dosahuje tím, že na výstupu z difuzoru je vložena dutá anulární lopatka, která napomáhá zakřivení proudového pole. Na jejím povrchu se v důsledku odstředivých sil separuje kapalně fáze obsažená v proudící mokré páře. Kapalinové filmy, které vznikají na povrchu anulární lopatky, jsou odsávány štěrbinou do její vnitřní duté části, kde pomocí separačních lamel je odseparovaná kapalně fáze odvedena do spodní části této lopatky a je vyvedena z tělesa turbíny. Pro zintenzivnění procesu odsávání kapalně fáze je vnitřní prostor anulární lopatky spojen s podtlakovou stranou této lopatky. Kapalinové filmy vytvořené na vnitřním povrchu difuzoru jsou také odsávány do speciální sběrné komory, jejíž vnější tvar tvoří výstupní část difuzoru.

Navrhovaného uspořádání se dá využít u turbin na sytou páru (jaderných), turbin expanzních, v oborech, kde se požaduje separace kapalně fáze z proudící dvoufázové látky.



Vynález se týká zařízení k separování kapalné fáze z proudící dvoufázové směsi na výstupu z průtočné části vysokotlakého dílu turbíny.

Dosud známé uspořádání průtočné části vysokotlakých dílů parních turbin na sytou páru je koncipováno tak, že za posledním lopatkovým stupněm následuje difuzor, který zčásti přeměňuje kinetickou energii proudící směsi na energii potenciální. Z difuzoru vystupuje dvoufázová směs složená z parní a kapalné fáze do výstupního tělesa, výstupního potrubí a před vstupem do nízkotlakého dílu turbíny často prochází vnějšími separátory kapalné fáze většinou žaluziového nebo cyklonového typu spojených s přihříváky páry. V procesu expanze syté páry v lopatkových stupních vysokotlaké části turbíny se v důsledku tangenciálních složek rychlosti proudového pole kapalné fáze postupně odštěďuje průtočné části - což způsobuje, že v oblasti výstupu z průtočné části je v periferní oblasti zvýšená její koncentrace. U stávajících provedení tato dvoufázová směs vstupovala do difuzoru, výstupního potrubního systému a vlastní separace kapalné fáze se prováděla až ve vnějších separátorech. Nevyužívá se výhody zvýšené koncentrace kapalné fáze v periferní části proudu k jejímu účinnému odloučení.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením k separování kapalné fáze z proudící dvoufázové směsi, podle vynálezu, jehož podstatou je, že za výstup z difuzoru, který je umístěn ve výstupním tělese turbíny za zaváděcími a oběžnými lopatkami, je do výstupního tělesa vložena dutá anulární lopatka, která je na náběžném povrchu opatřena odsávací šterbinou. Proti náběžnému povrchu této lopatky je na difuzor umístěna anulární sběrná

komora; mezi vnitřním povrchem difuzoru a vnitřní stěnou anulární sběrné komory je vytvořena vstupní štěrbin a vnějším povrchem anulární sběrné komory je vytvořena výstupní část difuzoru. Vnitřní prostor duté anulární lopatky je spojen štěrbinou s podtlakovou stranou této lopatky a do jejího vnitřního prostoru jsou vloženy separační lamely ve tvaru komolých kuželů.

Nového účinku se dosahuje tím, že se snižuje na výstupu z tělesa koncentrace kapalně fáze v mokré páře a tím se zlepšují podmínky pro práci dosud používaných vnějších separátorů kapalně fáze.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad provedení zařízení k separování kapalně fáze z proudící dvoufázové směsi v průtočné části turbíny na sytou páru podle vynálezu.

Za výstup z difuzoru 3, který je umístěn ve výstupním tělese 4 turbíny za rozváděcími a oběžnými lopatkami 1, 2, je do výstupního tělesa 4 vložena dutá anulární lopatka 5, která je na náběžném povrchu 7 opatřena odsávací štěrbinou 9. Proti náběžnému povrchu 7 duté anulární lopatky 5 je na difuzor 3 umístěna anulární sběrná komora 16 tak, že mezi vnitřním povrchem 13 difuzoru 3 a vnitřní stěnou anulární sběrné komory 16 je vytvořena vstupní štěrbin 15. Vnější povrchem 17 anulární sběrné komory 16 je tvořena výstupní část difuzoru 3. Vnitřní prostor 6 duté anulární lopatky 5 je spojen štěrbinou 10 s podtlakovou stranou 11 této lopatky. Do vnitřního prostoru 6 duté anulární lopatky 5 jsou mezi odsávací štěrbinou 9 a štěrbinou 10 na podtlakové straně 11 vloženy separační lamely 12 ve tvaru komolých kuželů.

Sytá pára v procesu expanze v průtočné části turbíny protéká rozváděcími a oběžnými lopatkami 1, 2 a vstupuje do difuzoru 3, který je umístěn ve výstupním tělese 4 turbíny. V důsledku tangenciálních složek rychlosti proudového pole v průtočné části turbíny se kapalně fáze postupně odstřeďuje k

periferní části. Na výstupu difuzoru 3 je vložena dutá anulární lopatka 5, na jejímž náběžném povrchu 7 se v důsledku zakřivení proudových polí separuje kapalná fáze 8 obsažená v proudící mokré páře. Tato je unášena ve směru proudu a nakonec odsáván odsávací štěrbinou 9 do vnitřního prostoru 6 duté anulární lopatky 5. Aby byl zlepšen proces odsávání, je vnitřní prostor 6 duté anulární lopatky 5 spojen štěrbinou 10 s podtlakovou stranou 11. Toto propojení zlepšuje vstup kapalně fáze do vnitřního prostoru 6 duté anulární lopatky 5 ve které se nacházejí separační lamely 12 ve tvaru komolých kuželů, sloužící k zachycení odseparované kapalně fáze a jejímu odvedení do spodní části duté anulární lopatky 5. Z vnitřního povrchu 13 difuzoru 3 je odseparovaná kapalná fáze 14 odsávána vstupní štěrbinou 15 do anulární sběrné komory 16, jejíž vnější povrch 17 vytváří zakončení difuzoru 3. Ve spodní části turbíny je z vnitřního prostoru 6 duté anulární lopatky 5 a z anulární sběrné komory 16 odseparovaná kapalná fáze vyvedena z výstupního tělesa 4 turbíny drenážními vývody.

Použití vynálezu je možné v případech, kde se jedná o separaci kapalně fáze proudící dvoufázové látky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

229 218

1. Zařízení k separování kapalné fáze z proudící dvoufázové směsi zejména na výstupu z průtočné části vysokotlakého dílu turbíny sestávající z difuzoru, který je umístěn ve výstupním tělese turbíny za rozváděcími a oběžnými lopatkami, vyznačené tím, že za výstup z difuzoru (3) do výstupního tělesa (4) je vložena nejméně jedna dutá anulární lopatka (5), která je na náběžném povrchu (7) opatřena odsávací štěrbinou (9) a proti náběžnému povrchu (7) duté anulární lopatky (5) je na difuzor (3) umístěna anulární sběrná komora (16), přičemž mezi vnitřním povrchem (13) difuzoru (3) a vnitřní stěnou anulární sběrné komory (16) je vytvořena vstupní štěrbina (15) a vnějším povrchem (17) anulární sběrné komory (16) je vytvořena výstupní část difuzoru (3).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že vnitřní prostor (6) duté anulární lopatky (5) je spojen štěrbinou (10) s podtlakovou stranou (11) duté anulární lopatky (5).
3. Zařízení podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že mezi odsávací štěrbinou (9) a štěrbinou (10) na podtlakové straně (11) je vnitřní prostor (6) duté anulární lopatky (5) opatřen separačními lamelami (12) ve tvaru komolých kuželů.

