

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

F 01 D 11/08

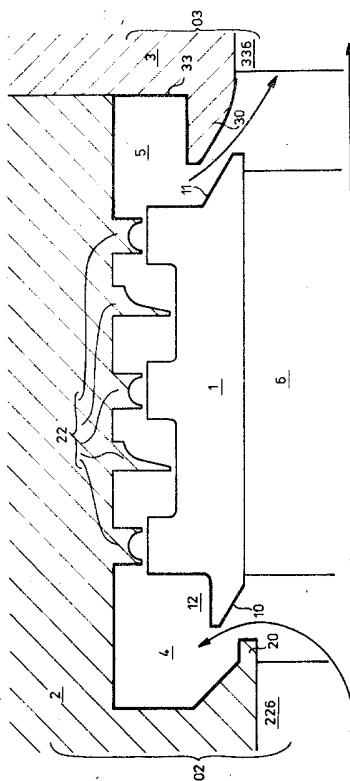
(21) PV 8004-86.Y

(45) Vydáno 15 02 89

Autor vynálezu

ŠTASTNÝ MIROSLAV ing. CSc., HUDEČEK PAVEL ing., PLZEŇ

Nadbandážová ucpávka turbinového stupně, zejména parní turbíny, s obvodovým těsněním ve formě pravého labirintu, přičemž přední okraj bandáže oběžných lopatek je opatřen zkosením, a na přední vnitřní části věnce rozváděcího kola je vytvořen první prstencový výstupek. Na tento výstupek navazuje první prstencová komora, vytvořená uvnitř věnce rozváděcího kola a směrem k oběžné lopatce omezená osazením předního čela bandáže. V zadní vnitřní části věnce rozváděcího kola je vytvořena druhá prstencová komora, jejíž částečné dno tvoří horní plocha druhého prstencového výstupku, vytvořeného na vnitřní přední části věnce dalšího rozváděcího kola, spodní část tohoto druhého prstencového výstupku je zešíklena směrem k rozváděcím lopatkám dalšího rozváděcího kola. Zadní stěnu druhé prstencové komory tvoří část předního čela věnce tohoto dalšího rozváděcího kola, přilehlá ke druhému prstencovému výstupku. Zadní vnější okraj bandáže oběžných lopatek je opatřen zkosením. Zkosení předního okraje bandáže je upravené na jejím vnitřním obvodu, kdežto zkosení zadního okraje bandáže je upraveno na jejím vnějším obvodu. Obě tato zkosení jsou však stejného, souhlasného směru.



Vynález se týká nadbandážové ucpávky turbinového stupně, zejména parní turbíny, s obvodovým těsněním ve formě pravého labyrintu.

Dosud se používá jako nadbandážové ucpávky mezi bandážemi oběžných lopatek a vnitřním povrchem věnců rozváděcích kol pravého nebo nepravého labyrintového těsnění. Tato labyrintová těsnění mají nejčastěji dva radiální labyrintové břity, vytvořené buď na bandážích oběžných lopatek, nebo na vnitřním povrchu věnců rozváděcích kol, anebo na obou těchto součástech, kdy radiální břity někdy vzájemně přesahují své vrcholy a směřují do mezer mezi protějšími břity. Nevýhodou takových řešení je zejména poměrně velký únik páry z turbinového stupně do nadbandážové ucpávky a současně značná disipace energie hlavního proudu páry turbinovým stupněm vlivem neusměrněného výtoku páry z nadbandážové ucpávky.

Cílem vynálezu je zmenšit nevýhody dosavadních řešení a dokonalejším, výrobně realizovatelným řešením obvodové části turbinového stupně dosáhnout především přeměny co největší části kinetické energie páry, proudící nadbandážovou ucpávkou v energii tepelnou a v důsledku toho dosáhnout lepší těsnicí schopnosti této nadbandážové ucpávky.

K tomuto cíli byl zaměřen výzkum, na jehož základě byl vytvořen vynález konstrukčního uspořádání nadbandážové ucpávky turbinového stupně. Tato nadbandážová ucpávka sestává z labyrintových břitů, umístěných nad bandáží oběžných lopatek a z tvarované bandáže, podle vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že přední okraj bandáže oběžných lopatek je opatřen zkosením, a že na přední vnitřní části věnce rozváděcího kola je vytvořen první prstencový výstupek. Na tento výstupek navazuje první prstencová komora, vytvořená uvnitř věnce rozváděcího kola a směrem k oběžné lopatce omezená osazením předního čela bandáže.

V zadní vnitřní části věnce rozváděcího kola je vytvořena druhá prstencová komora, jejíž částečné dno tvoří horní plocha druhého prstencového výstupku, vytvořeného na vnitřní přední části věnce dalšího rozváděcího kola, spodní část tohoto druhého prstencového výstupku je zešíkmena směrem k rozváděcím lopatkám dalšího rozváděcího kola. Zadní stěnu druhé prstencové komory tvoří část předního čela věnce tohoto dalšího rozváděcího kola, přilehlá ke druhému prstencovému výstupku. Zadní vnější okraj bandáže oběžných lopatek je opatřen zkosením. Zkosení předního okraje bandáže je upraveno na jejím vnitřním obvodu, kdežto zkosení zadního okraje bandáže je upraveno na jejím vnějším obvodu. Obě tato zkosení jsou však stejného, souhlasného směru.

Výhodou nadbandážové ucpávky turbinového stupně podle vynálezu je především podstatně lepší těsnicí schopnost, ke které značně přispívají vytvořené prstencové komory, které působí jako přídavné těsnicí elementy. Usměrnění proudu páry, způsobené kanálem, vzniklým mezi zkosením zadního okraje bandáže oběžných lopatek a druhým prstencovým výstupkem přináší zmenšení ztrát kinetické energie za bandáží a současně zlepšuje rovnoměrnost proudění páry do dalšího rozváděcího kola. Nadbandážová ucpávka podle vynálezu je přiměřeně výrobně jednoduchá a je ji možno při konstrukci turbíny realizovat bez zvláštních požadavků na technologii výroby a montáž turbíny.

Příklad praktického provedení nadbandážové ucpávky turbinového stupně podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu jako nárysý řez částí věnce rozváděcího kola a příslušného oběžného kola.

Jak je z tohoto výkresu patrné, sestává nadbandážová ucpávka turbinového stupně podle tohoto příkladu provedení v podstatě z labyrintových břitů 22, umístěných na vnitřním obvodu věnce 2 rozváděcího kola 02 nad tvarovanou bandáží 1 oběžných lopatek 6; dále sestává z první prstencové komory 4, vytvořené uvnitř boční části věnce 2 rozváděcího kola 02 a omezené osazením 12 předního čela bandáže 1 oběžných lopatek 6, a také ze druhé prstencové komory 5, vytvořené zčásti ve vnitřní obvodové části věnce 2 rozváděcího kola 02, zčásti pak tvořené úsekem předního čela 33 věnce 3 dalšího rozváděcího kola 03, horní plochou druhého prstencového výstupku 30 a zadním okrajem bandáže 1 oběžných lopatek 6, opatřeným zkosením 11.

Vstup páry do nadbandážové ucpávky je podle tohoto příkladu provedení po průchodu rozváděcími lopatkami 226 rozváděcího kola 02 tvořen mezikruhovým kanálem, který je vymezen prostorem mezi prvním prstencovým výstupkem 20, vytvořeným na spodním okraji přední vnitřní části věnce 2 rozváděcího kola 02 a mezi zkosením 10, vytvořeným na předním okraji bandáže 1 oběžných lopatek 6. Část páry, proudící z rozváděcích lopatek 226 rozváděcího kola 02, vtéká tedy do první prstencové komory 4 tak, že je donucena ke značné změně směru vlivem prvního prstencového výstupku 20 i zkosení 10 předního okraje bandáže 1 oběžných lopatek 6. Na takto upravený vstup navazuje první prstencová komora 4, která navazuje šikmou, resp. kuželovou stěnou na první prstencový výstupek 20 a pokračuje kolmou a válcovou stěnou k labyrintovým břitům 22, z nichž bok nejbližšího břitu 22 ukončuje tu část první prstencové komory 4, která je vyhloubena ve věnci 2 rozváděcího kola 02.

V této prstencové komoře 4 existuje jistý přetlak páry, která dále proniká prstencovými mezerami mezi vnějším povrchem bandáže 1 oběžných lopatek a vnitřním povrchem věnce 2 rozváděcího kola 02, opatřeným labyrintovými břity 22 až do druhé prstencové komory 5. Tato prstencová komora 5 je ve věnci 2 rozváděcího kola 02 vytvořena jen částečně; v tomto věnci 2 k ní přísluší jen boční plocha posledního labyrintového břitu 22 a válcová - stropní - plocha. Další dvě stěny, v řezu k sobě kolmé, jsou tvořeny jednak částí předního čela 33 věnce 3 dalšího rozváděcího kola 03, a jednak horní plochou druhého prstencového výstupku 30, vyčnívajícího ze spodní části věnce 3 dalšího rozváděcího kola 03. Řečená horní plocha druhého prstencového výstupku 30 tak tvoří neuzavřené dno druhé prstencové komory 5. V první i druhé prstencové komoře 4, 5 dochází k rotujícímu vířivému proudění, které způsobuje intenzivní disipaci energie, takže obě prstencové komory 4, 5 působí jako přidavné těsnicí elementy.

Výstup z druhé prstencové komory 5 je tvarován jednak druhým prstencovým výstupkem 30, jehož spodní část je zešikmena směrem k rozváděcím lopatkám 336 dalšího rozváděcího kola 03, a v blízkosti těchto rozváděcích lopatek 336 přechází plynulým zaoblením do válcového vnitřního povrchu věnce 3 dalšího rozváděcího kola 03, a jednak zkosením 11 zadního okraje bandáže 1 oběžných lopatek 6. Mezi spodní částí tohoto druhého prstencového výstupku 30 a zešikmením 11 kuželového tvaru vzniká výstupní kanál, jímž proudí pára z druhé prstencové komory 5 do hlavního proudu páry, která prochází turbinovým stupněm. Tato část páry, která protéká nadbandážovou ucpávkou, se vrací do hlavního proudu s minimálními přidavnými ztrátami a bez narušení vstupních poměrů do dalšího rozváděcího kola. To má za následek zvýšení vnitřní termodynamické účinnosti turbinového stupně, a tedy i celé průtokové části parní turbíny.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Nadbandážová ucpávka turbinového stupně, sestávající z labyrintových břitů umístěných nad bandáží oběžných lopatek a z tvarované bandáže vyznačená tím, že přední okraj bandáže (1) oběžných lopatek (6) je opatřen zkosením (10), a že na přední vnitřní části věnce (2) rozváděcího kola (02) je vytvořen první prstencový výstupek (20), na který navazuje první prstencová komora (4), vytvořená uvnitř věnce (2) rozváděcího kola (02), a že také v zadní vnitřní části věnce (2) rozváděcího kola (02) je vytvořena druhá prstencová komora (5), a také že i zadní vnější okraj bandáže (1) oběžných lopatek (6) je opatřen zkosením (11).

2. Nadbandážová ucpávka podle bodu 1 vyznačená tím, že částečné dno druhé prstencové komory (5) tvoří horní plocha druhého prstencového výstupku (30), který je vytvořen na vnitřní přední části věnce (3) dalšího rozváděcího kola (03), a jehož spodní část je zešikmena směrem k rozváděcím lopatkám (336) tohoto dalšího rozváděcího kola (03), a že část předního čela (33) věnce (3) dalšího rozváděcího kola (03), přilehlá ke druhému prstencovému výstupku (30) tvoří zadní stěnu druhé prstencové komory (5).

3. Nadbandážová ucpávka podle bodů 1 a 2 vyznačená tím, že zkosení (10) předního okraje bandáže (1) je upraveno na jejím vnitřním obvodu, kdežto zkosení (11) zadního okraje bandáže (1) je upraveno na jejím vnějším obvodu, a že obě tato zkosení (10, 11) jsou souhlasného směru.

257314

