



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

[22] Přihlášeno 15 05 81
[21] (PV 3612-81)

[40] Zveřejněno 26 02 82

[45] Vydáno 15 02 85

218131

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.³
G 01 F 1/76

[75]

Autor vynálezu

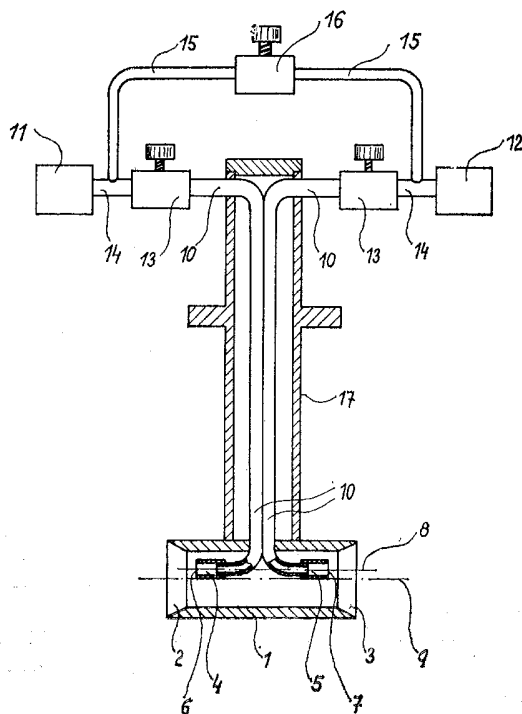
GOLDŠMÍD IVAN ing., VOČADLO JAN, PRAHA

[54] Sonda pro měření průtočného množství vzdušiny v turbokompresoru

1

Vynález se týká sondy pro měření průtočného množství vzdušiny v turbokompresoru, zejména při jeho nestacionárním provozu. Sonda se skládá z nosiče, na kterém je uchycena usměrňovací trubice, která je umístěna v měřeném průtočném průřezu turbokompresoru. V usměrňovací trubici jsou upraveny dva odběry tlaku shodného tvaru, otočené proti sobě o 180°, jejichž osy jsou rovnoběžné, příp. totožné, s osou usměrňovací trubice. Odběry tlaku jsou propojovací potrubím spojeny s tlakovými spínači uloženými na opačném konci nosiče sondy, vně tělesa turbokompresoru.

2



Vynález se týká sondy pro měření množství vzdušiny protékající turbokompresorem zejména při jeho nestacionárním provozu, která umožňuje zjišťování časového průběhu této měřené veličiny, a to v bezprostřední blízkosti sacího nebo výtlačného hrdla stroje.

Při výzkumně vývojovém měření turbokompresorů se často vyskytuje požadavek měření časového průběhu množství vzdušiny, která protéká turbokompresorem při jeho nestacionárním provozu, tj. v jeho nestabilní oblasti pod hranicí pumpáže. V této oblasti dochází k velkým změnám průtočného množství od maximální hodnoty až po minimální či nulový průtok, případně až ke zpětnému proudění média průtočnou částí stroje, to znamená k proudění z výtlačného do sacího hrdla.

Měření časové závislosti průtočného množství se obvykle řeší měřením průběhu tlaků na obvyklých měřicích orgánech, jako je clona nebo dýza, nebo použitím termoanemometru.

Použití clony nebo dýzy neumožňuje spolehlivé měření záporného množství, tj. měření množství při zpětném průtoku. Také při kladném směru pulsujícího průtoku je tento způsob zatížen doplňkovou chybou způsobenou závislostí rychlostního profilu na rychlosti proudění. Tato chyba vzrůstá s amplitudou pulsací průtočného množství. V důsledku toho jsou měřicí metody založené na integraci rychlostního profilu v případě nestacionárního průtočného množství nespolehlivé. Navíc vzhledem k nutnému umístění měřicích orgánů do relativně velké vzdálenosti od turbokompresoru dochází ke značnému amplitudovému i fázovému zkreslení.

Použití termoanemometru pro měření na turbokompresoru mimo laboratorní podmínky je nevhodné pro velkou zranitelnost čidla a náročnost potřebné aparatury a metodiky měření.

Uvedené nedostatky odstraňuje měřicí sonda podle vynálezu, která převádí měření průtočného množství na měření průběhu velikosti a smyslu rychlostí v jednom či více místech měřeného průtočného průřezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že na konci nosiče sondy, který je umístěn v měření průtočném průřezu uvnitř turbokompresoru, je vytvořena průchozí usměrňovací trubice. Uvnitř usměrňovací trubice jsou upraveny dva odběry tlaku shodného tvaru, otočené proti sobě o 180°, jejichž osy jsou rovnoběžné, případně totožné s osou usměrňovací trubice. Odběry tlaku jsou propojovacími potrubím spojeny s tlakovými snímači uloženými na opačném konci nosiče sondy, vně tělesa turbokompresoru.

Dalšího zdokonalení je dosaženo tím, že v propojovacích potrubích jsou před tlakovými snímači vloženy uzavírací armatury a obě propojovací potrubí jsou za uzavíracími armaturami a před tlakovými snímači vzá-

jemně propojeny obtokovým potrubím s další uzavírací armaturou.

Symetrické provedení tlakového čidla umožňuje měření průtoku v obou směrech.

Sondu lze umístit v bezprostřední blízkosti turbokompresoru nebo dokonce i do průtočného průřezu turbokompresoru, tj. do míst, kam není možno umístit klasické měřicí orgány, které vyžadují přímé úseky potrubí značné délky.

Umístění odběrů tlaku do usměrňovací trubice snižuje citlivost sondy na nepřesné nastavení vůči směru proudění.

Do proudu vzdušiny jsou umístěny pouze tlakové odběry, které nejsou citlivé na případné nečistoty vnášené proudící vzdušinou. Citlivé tlakové snímače jsou umístěny mimo průtočný průřez a nepřicházejí do styku s proudící vzdušinou. Navíc je v případě nutnosti možno tlakové snímače vyměnit i za provozu, po uzavření uzavírací armatury v propojovacím potrubí.

Tyto uzavírací armatury mají ve spojení s obtokem ještě jeden význam. Pro přesnost měření je důležitá hodnota rozdílu tlaků měřených oběma tlakovými snímači. Protože se tato hodnota nezískává přímým měřením, ale výpočtem rozdílu, mohla by nekontrolovaná nepřesnost v údajích některého ze snímačů vést ke značným chybám. Uzavírací armatury v propojovacích potrubích a obtok umožňují kdykoliv za provozu zapojit oba snímače na tentýž tlak a kontrolovat případný rozdíl v údajích.

Příklad provedení sondy podle vynálezu je schematicky znázorněn na výkresu. Na nosiči sondy 17 je uchycena usměrňovací trubice 1, která je vložena do měřeného průtočného průřezu zhruba ve směru předpokládaného proudění vzdušiny. Usměrňovací trubice 1 je provedena tak, že její přední čelo 2 má tvar shodný se zadním čelem 3. Do této trubice 1 jsou vloženy dva odběry 4, 5 tlaku s čely 6 a 7 shodného tvaru, otočenými o 180° proti sobě, s osou 8 rovnoběžnou nebo totožnou s osou 9 usměrňovací trubice 1, ve které jsou odběry 4 a 5 tlaku uloženy symetricky. Ve vnějším prostoru, mimo měřený průřez jsou umístěny dva tlakové snímače 11 a 12, které jsou s odběry 4, 5 tlaku spojeny propojovacími potrubím 10, s vloženými uzavíracími armaturami 13 a prostory před tlakovými snímači 11, 12 jsou vzájemně propojeny obtokem 15 opatřeným další uzavírací armaturou 16.

V podstatě je činnost sondy taková, že se měří jednak součet, jednak rozdíl statického a dynamického tlaku. Tyto údaje doplněné o teplotu stačí k určení rychlosti proudění. Závislost mezi signálem sondy a rychlostí proudění lze stanovit stacionárním cejchováním sondy v proudu vzdušiny. Vztah mezi rychlostí v místě sondy a celkovým průtočným množstvím se určí srovnáním údaje sondy s průtočným množstvím měřeným obvyklým způsobem v několika bodech při ustáleném průtoku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Sonda pro měření průtočného množství vzdušiny v turbokompresoru, zejména při jeho nestacionárním provozu, skládající se z nosiče sondy, tlakového čidla, tlakových snímačů a propojovacího potrubí, vyznačující se tím, že na konci nosiče (17) sondy, který je určen pro umístění v měřeném průtočném průřezu uvnitř turbokompresoru, je vytvořena průchozí usměrňovací trubice (1), ve které jsou upraveny dva odběry (4, 5) tlaku shodného tvaru, otočené proti sobě o 180°, jejichž osy (8) jsou rovnoběžné, příp. totožné s osou (9) usměrňovací trubice (1), přičemž odběry (4, 5) tlaku jsou propojova-

cím potrubím (10) spojeny s tlakovými snímači (11, 12) uloženými na opačném konci nosiče (17) sondy, vně tělesa turbokompresoru.

2. Sonda pro měření průtočného množství vzdušiny v turbokompresoru podle bodu 1, vyznačující se tím, že v propojovacích potrubích (10) jsou před tlakovými snímači (11, 12) vloženy uzavírací armatury (13) a dvě propojovací potrubí (10) jsou za uzavíracími armaturami (13) a před tlakovými snímači (11, 12) vzájemně propojeny obtokovým potrubím (15) s další uzavírací armaturou (16).

1 list výkresů

