



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227 110

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 04 82
(21) PV 2770 - 82

(51) Int. Cl. D 03 D 47/30

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 01.01 85

(75)

Autor vynálezu

TESAŘ VÁCLAV ing. CSc., PRAHA

(54)

Způsob potlačení aerodynamického hluku generovaného při
prohozu útkové nití vzduchovým proudem v pneumatickém
tkalcovském stavu a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká jednak způsobu potlačení aerodynamického hluku, který je generován při prohozu útkové niti zanášené vzduchovým proudem do prošlupu v osnovních nitích při vytváření tkaniny v pneumatickém tkalcovském stavu, jednak zařízení k provádění tohoto způsobu. Pro tyto stavy je charakteristické, že po dobu prohozu je do prošlupu zasunut mezerami mezi osnovními nitěmi hřeben kovových lamel majících otvory pro průchod vzduchového proudu s útkem. Tento hřeben je označován jako kondensor ~~≠~~ v běžném užívání jsou i jiné, méně vhodné názvy jako útkovod, konfusor~~†~~. Hluková emise pneumatických stavů dnes překračuje přípustné hygienické normy pro pracovní prostředí, její zmenšení je však krajně obtížný problém. Kritická je především zóna v malé vzdálenosti od ústí prohozní trysky, kde je generována podstatná část hluku vytékajícího proudu. I když se některými úpravami, například víceotvorovým uspořádáním prohozní trysky daří vlastní aerodynamický hluk zmenšovat, uplatní se nezmenšenou měrou hluk vznikající při aerodynamické interakci proudu s lamelami kondensoru - opět především s několika prvními lamelami k nimž proud dospěje po výtoku z trysky.

Jsou známy velmi účinné způsoby potlačení aerodynamického proudu založené na přidávání částic pěny do proudu vzduchu ještě před jeho opuštěním trysky. Takt^o se dá výrazně potlačit i aerodynamický hluk vznikající interakcí proudu s lamelami kondensoru tím, že z částic pěny ulpělých na lamelách a setřených s lamel vůči nim se pohybujícími osnovními nitěmi se vytvoří

nad prošlupem pěnový polštář představující ochrannou bariéru proti šíření hluku. Ukazuje se však, že takovýto pěnový polštář se vytváří spíše až ke konci dráhy proudu vzduchu prošlupem, kde má vzduch tendenci vytékat mezerami mezi lamelami kondensoru do stran. Na počátečním úseku dráhy působí naopak tendence přisávat další vzduch z okolí. Tento přisávaný vzduch proudí mezerami mezi lamelami směrem dovnitř a brání časticím pěny v tom, aby těmito mezerami vystupovaly ven a vytvářely zmíněný polštář.

Problém je řešen způsobem potlačení aerodynamického hluku generovaného při prohozu útkovéhiti vzduchovým proudem v pneumatickém tkalcovském stavu podle tohoto vynálezu, jehož podstatou je, že kolem vzduchového proudu kterým se zanáší útek se vytvoří absorpční vrstva proudící pěny sestávající z kapaliny, zejména pak kapaliny obsahující přídatek pěnicího činidla, například hydrolysovaného proteinu, a dále z plynu, zejména vzduchu.

Podle vynálezu může být účelný takový způsob potlačení aerodynamického hluku, při němž se absorpční vrstva proudící pěny vytváří výtokem vzduchu z pěnových trysek obklopujících prohozní trysku současně s výtokem vzduchového proudu z prohozní trysky, zejména tak, že se vyvozuje působením tlakového vzduchu který se odebírá z přívodu tlakového vzduchu do primárního ústí prohozní trysky za uzavíracím ventilem.

Také může být podle vynálezu účelné, aby se absorpční vrstva proudící pěny vytvářela výtokem směrovaným do prostoru na vnější straně lamel kondensoru, zejména prvních lamel od strany prohozní trysky.

Je účelné, aby uvedený způsob byl prováděn zařízením podle tohoto vynálezu s prohozní tryskou mající obvykle uspořádaný útkový přívod vyústěný do směšovací trubice, do níž též ústí primární ústí trysky zapojené přes uzavírací ventil na přívod tlakového vzduchu, kde podstatou vynálezu je, že kolem sekundárního ústí prohozní trysky jsou uspořádány pěnové trysky napojené na pěnovou komůrku jež je oddělena průlinčitou vložkou od komůrky vyvíječe, do níž vyúsťuje jednak kapalinová tryska, jednak vstup vzduchu od uzavíracího ventilu.

Může také být účelné, aby pěnová komůrka měla prstencovitý tvar obklopující směšovací trubici prohozní trysky a na pěnovou komůrku napojené pěnové trysky byly uspořádány v čelní stěně tělesa prohozní trysky, z níž vystupuje trubkový výstup na jehož konci je sekundární ústí.

Podle vynálezu může být účelné, aby nádobka s kapalinou určenou k vytváření pěny byla na stavu umístěna ve vertikálně nižší poloze než prohozní tryska a do uzavřeného prostoru nad hladinou byl do ní zaveden, například přes nastavitelný pneumatický odpor tlakový vzduch od přívodu do uzavíracího ventilu.

Absorpční vrstva proudící pěny, vytvořená po dobu probíhajícího prohozu výtokem z pěnových trysek, představuje přímou akustickou bariéru proti šíření hluku, zejména intenzivního aerodynamického hluku proudu v malých vzdálenostech po opuštění ústí trysky, neboť hluk se absorbuje zvláště resonancí v dutinách jednotlivých bublin pěny. Předpokládá se, že pneumatické odpory mezi komůrkou vyvíječe pěny a pěnovými tryskami, zejména dissipance průlinčité vložky, jsou natolik velké, že odběr vzduchu není velký - nicméně energie vzduchu postačuje k tomu, aby se absorpční vrstva proudící pěny dostala až do prostoru kolem lamel kondensoru. Vzduch přisáváný mezerami mezi lamelami strhává pěnu sebou a ta zde tedy vytvoří potřebný pěnový polštář zvenku. Tím se zachytí hluk vznikající dopadem části vzduchového proudu na lamely, zejména na několik prvních lamel kondensoru. Vzhledem ke své nepatrné pevnosti a hmotnosti nepředstavuje pěnový polštář nějakou překážku proti pohybu osnovných nití a paprsku stavu resp. jeho kondensorového hřebene. Tak jako u jiných uspořádání pracujících s pěnou je výhodou potlačení nejen hluku, ale i šíření prachu z vláken uvolněných třením z nití a rovněž příznivě se projeví potlačení vzniku elektrostatického náboje.

Na připojeném obrázku je znázorněn příklad provedení zanášecího ústrojí podle vynálezu. Je zachycena prohozní tryska stavu v podélném řezu a proti ní ležících několik prvních lamel kondensoru; schematicky je naznačeno připojení nádoby s kapalinou z níž se vytváří pěna a napojení na přívod tlakového vzduchu. Nahoře nad středem obrázku je ještě schéma vzájemné polohy pěnových trysek a sekundárního ústí prohozní trysky stavu.

Vlastní prohozní tryska je v principu uspořádána obvyklým způsobem. Útek 1 se při prohozu pohybuje vpravo tím, že je strháván proudem vzduchu vytékajícím z prohozní trysky; značná část tahové síly na útek 1 je však také vyvozena při proudění přisávaného sekundárního vzduchu útkovým přívodem 2. K tomuto přisávání sekundárního vzduchu dochází ejekčním účinkem, jenž je důsledkem směřovacího procesu probíhajícího ve směřovací trubici 3, která zde je stálého kruhového průřezu, jestliže do ní vytéká primárním ústím 4 tlakový vzduch. Ten do primárního ústí 5 přichází rozváděcí komůrkou 6.

Ze směšovací trubice 3 vzduchový proud, strhávající s sebou útek 1, vytéká sekundárním ústím 5. Zde se pak k němu přisává ještě další množství vzduchu, lze mluvit o terciárním vzduchu. Na obrázku je naznačeno přisávání terciárního vzduchu: čárkované šipky zhruba zachycují průběh jeho trajektorií. Je také naznačeno, že jistá část tohoto terciárního vzduchu se do proudu přisává také mezerami mezi lamelami kondensoru 20, alespoň mezi prvními z nich, které jsou na obrázku zachyceny. Do rozváděcí komůrky 6 přichází vzduch přírodním kanálkem 7, napojeným na výstup z uzavíracího ventilu 90. Jím se uzavírá přívod tlakového vzduchu ze spojovacího potrubí 8 po dobu mezi jednotlivými prohozy; k otevření dojde vždy jen v okamžiku, kdy je v osnovních nitích vytvořen prošlup a do prošlupu jsou již zasunuty připravené lamely kondensoru 20.

Nové je uspořádání těch částí, jimiž se vytváří absorpční vrstva proudící pěny 10, jejímž účelem je utlumení hluku generovaného jednak ve vlastním proudu vytékajícím ze sekundárního ústí 5 prohozní trysky, jednak při dopadu okrajových zón proudu na lamely kondensoru 20. K vytváření absorpční vrstvy proudící pěny 10 slouží pěnové trysky 11, z nichž předem vytvořená pěna vytéká. Pěnové trysky 11 jsou rozmístěny kolem sekundárního ústí 5 podle schématu nad vlastním obrázkem: jsou rozloženy na roztečné kružnici se středem v ose sekundárního ústí 5. V zásadě by mohla pěna vytékat i z mezikruhové šterbiny obklopující sekundární ústí 5 prohozní trysky, avšak nakreslené uspořádání s rozdělením výtoku do většího počtu menších pěnových trysek 11 je výhodnější, neboť se při něm vystačí s menším celkovým průřezem ústových otvorů a to znamená menší spotřebu pěny. Jednotlivé proudy pěny se v poměrně krátké vzdálenosti od pěnových trysek 11 spolu spojí do té míry, že vytvoří téměř souvislou absorpční vrstvu proudící pěny 10. Alespoň na počátku však jsou mezi nimi ještě mezery umožňující přisávání terciárního vzduchu do proudu, které je žádoucí. Pokud tento terciární vzduch s sebou strhává do proudu i některé pěnové částice, není to nevýhodné, neboť jejich přítomnost v proudu podle provedených experimentů zmenšuje generovaný hluk. Sekundární ústí 5 je v nakresleném uspořádání záměrně vysunuto na konec trubkového výstupku 55 vystupujícího z čelní stěny tělesa prohozní trysky, kde jsou uspořádány pěnové trysky 11. To umožňuje, aby v místech, kde je generován největší hluk proudu, byly pěnové proudy spolu již téměř spojeny a vytvořila se souvislá absorpční vrstva proudící pěny 10. Mezerami mezi proudy na kratších vzdálenostech od čelní stěny tělesa prohozní trysky může sice hluk vystupovat ven, avšak pod velkým úhlem od směru proudění vzduchu v proudu. Ze známého průběhu směrové charakteristiky hluku proudu, která má maximum ve směrech svírajících malý

úhel se směrem proudění, vyplývá, že hluk šířící se do směru v němž jsou mezi pěnovými proudy mezery má menší intensitu. Je také možné tento hluk dále utlumit tak, že v tomto směru bude ležet za mezerami mezi pěnovými proudy čelní stěna tělesa prohozní trysky opatřená zvukově absorbující vrstvou, například vrstvou porézní umělé hmoty za perforovaným povrchem.

Pěnové trysky 11 jsou u naznačeného uspořádání poněkud vykloněny tak, že směry výtoků z nich svírají nenulový úhel se směrem pohybu útku 1. Jednak se tím vyvažuje dostředivý účinek, jímž na absorpční vrstvu proudící pěny 10 působí přisáváný terciární vzduch, jednak se docílí toho, že absorpční vrstva proudící pěny 10 zasahuje u prvních lamel kondensoru 20 na jejich vnější stranu. Pěna je tam pak strhávána přisávacím účinkem terciárního vzduchu směrem k lamelám kondensoru 20, na nichž pak ulpívá a vytváří žádoucí pěnový polštář. Při pohybu lamel kondensoru 20 vůči systému osnovních nití dochází ovšem k tomu, že pěnový polštář je z lamel kondensoru 20 stírán. Zůstává však již nad osnovou a tam plní svou funkci hlukového tlumiče resp. se zčásti vrací do své původní polohy vzhledem k lamelám kondensoru 20 vždy, když tyto opět vniknou do proslupu před počátkem prohozu.

Aby se uspořila kapalina, z níž je pěna vytvářena, nedochází k výtoku z pěnových trysek 11 trvale, ale vždy pouze současně s výtokem vzduchového proudu z prohozní trysky. Pěna se totiž vytváří ve vyvíječi, který je v nakresleném uspořádání integrální součástí prohozní trysky, účinkem tlakového vzduchu odebíraného z přívodu do primárního ústí 4 za uzavíracím ventilem 90. Toto monoblokové uspořádání vyvíječe není ovšem podmínkou, někdy může být účelnější umístit vyvíječ pěny v samostatném tělese. V uspořádání podle obrázku přichází pěna do pěnových trysek 11 z pěnové komůrky 12 která má prstencový tvar obklopující směšovací trubici 3. Na jednom místě svého obvodu má pěnová komůrka 12 průlinčitou vložku 13. Ta může být prakticky provedena například jako vrstva kovové vaty mezi dvěma kovovými sítky nebo může jít o destičku ze sintrovaného (spékaného) kovového prášku, například ze sintrovaného bronzu s nízkou porositou. Průlinčitá vložka 13 je zkrápěna kapičkami kapaliny, vytryskávajícími z kapalinové trysky 15. Přes průlinčitou vložku 13 je pak kapalina protlačena působením tlakového vzduchu, přičemž se vytváří pěna. Tento tlakový vzduch se přivádí vstupem vzduchu 16, připojeným paralelně s přívodním kanálkem 7 na uzavírací ventil 90. K vytlačení vytvořené pěny z porů průlinčité vložky 13 do pěnové komůrky 12 dojde tedy vždy jen tehdy, když se uzavírací ventil 90 otevře. Odebírá se tak sice část vzduchu, který by jinak svoji energii použil k pro-

hozu útku, ale s tím spojená energetická ztráta není velká, neboť se předpokládá, že dissipace průlinčité vložky 13 je značná, takže odebírané množství vzduchu spěrující do této p-aralelní cesty je nevelké - k tomu napomáhá i dosti značná dissipace pěnových trysek 11. Energie odebraného vzduchu tedy postačuje právě jen k vytvoření absorpční vrstvy poudící pěny 10 na poměrně malé vzdálenosti od prohozní trysky, kde je jinak generován největší aerodynamický hluk.

Alternativně je možné využívat i energie odebíraného vzduchu k prohozu útku 1. V takovém případě budou pěnové trysky 11 naopak skloněny tak, aby směřovaly dovnitř otvorů v lamelách kondensoru 20 a nebude z nich vytékat pouze pěna, ale spíše vzduch unášející pěnové částice, což lze uspořádat například by-passem obcházejícím průlinčitou vložku 13 a umožňujícím jistému množství vzduchu ze vstupu vzduchu 16 dostat se přímo do pěnové komůrky 12.

Přívod kapaliny do vyvíječe pěny je zajištěn rovněž účinkem tlakového vzduchu. Předpokládá se, že jako kapalina určená k vytváření pěny ve směsi se vzduchem bude použit buď levný roztok proteinu ve vodě (klišu vařeného z kopyt a rohů zvířat nebo ze zvířecí krve) s přísadkou baktericidu a kovových solí zvyšujících pevnost stěn bublinek, nebo půjde o některou moderní kapalinu s pěnicím činidlem polymerového charakteru, u nichž se dosahuje extrémních hodnot poměru specifického objemu vytvořené pěny a původní kapaliny - jde o tzv. "suché" pěny, obsahující velmi nepatrné množství kapaliny. Tato kapalina, například v množství postačujícím k provozu tkalcovského stavu po dobu jedné směny, je v nakresleném uspořádání nalita v nádobce 19, umístěné na stavu v nižší vertikální poloze než monoblok prohozní trysky s vyvíječem pěny. Do prostoru nad hladinou kapaliny v nádobce 19, uzavřeného těsnícím uzávěrem 199, je přiváděn tlakový vzduch odbočkou spojovacího potrubí 80 přes nastavitelný pneumatický odpor 81, umožňující nastavení přetlaku v nádobce 19. Přetlak vyvolá proudění kapaliny trubičkou přívodu kapaliny 17, na jejímž vstupu je znázorněn filtr 18 z porézního materiálu, zamezující vtok nečistot. Kapalina vytéká do komůrky vyvíječe 14 kapalinovou tryskou 15, jejíž součástí je jehlový ventil 185. Jeho účelem je možnost nastavení množství přiváděné kapaliny vytvářející pěnu, ale umožňuje i pročistění nejmenšího a tedy nejkritičtějšího místa v soustavě protékané kapalinou, kde je největší nebezpečí eventuálního zanášení. Je-li tlakový vzduch pro funkci prohozní trysky stavu akumulován ve vzdušníku, bude jeho tlak v průběhu prohozu klesat. I při přímém přívodu tlakového vzduchu do prohozní trysky bude tlak v nádobce 19 nižší, jakmile se uzavírací ventil 90 otevře. Tím se zmenší množství kapaliny přiváděné do vyvíječe v době prohozu, kdy se vytváří pěna protlačováním přes průlinčitou vložku 13. Může to být žádoucí pro úsporu kapaliny.

1. Způsob potlačení aerodynamického hluku generovaného při prohozu útkové niti vzduchovým proudem v pneumatickém tkalcovském stavu, vyznačující se tím, že kolem vzduchového proudu jímž se zanáší útek se vytvoří absorpční vrstva proudící pěny sestávající z kapaliny a z plynu, zejména z kapaliny obsahující přísávek pěnicího činidla a ze vzduchu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že absorpční vrstva proudící pěny se vytváří výtokem z pěnových trysek, například obklopujících prohozní trysku, současně s výtokem vzduchového proudu z prohozní trysky, zejména tak, že se vyvozuje působením tlakového vzduchu jenž se odebírá z přívodu vzduchu do primárního ústí prohozní trysky za uzavíracím ventilem.

3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že absorpční vrstva proudící pěny se vytváří výtokem směřovaným do prostoru na vnější straně lamel kondensoru, zejména prvních lamel od strany prohozní trysky.

4. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 2 nebo 3, s prohozní tryskou mající obvykle uspořádaný útkový přívod vyústěný do směšovací trubice, do níž také ústí primární ústí trysky, zapojené přes uzavírací ventil na přívod tlakového vzduchu, vyznačující se tím, že kolem sekundárního ústí (5) prohozní trysky jsou uspořádány pěnové trysky (11), nasměrované zejména do prostoru na vnější straně lamel kondensoru (20) a napojené na pěnovou komůrku (12) jež je oddělena průlinčitou vložkou (13) a případně i dalšími dutinami od komůrky vyvíječe (14) do níž ústí jednak kapalinová tryska (15) napojená na nádobku (19) s kapalinou určenou k vytváření pěny, jednak vstup vzduchu (16) od uzavíracího ventilu (90).

5. Zařízení podle bodu 4, vyznačující se tím, že pěnová komůrka (12) prstencového tvaru obklopuje směšovací trubici (3) prohozní trysky a na ni napojené pěnové trysky (11) jsou uspořádány v čelní stěně tělesa prohozní trysky, z níž vystupuje trubkový výstupek (55) na jehož konci je sekundární ústí (5).

6. Zařízení podle bodu 4, vyznačující se tím, že nádobka (19) je umístěna na stavu níže než prohozní tryska a do uzavřeného prostoru nad hladinou je do ní, například přes nastavovací

pneumatický odpor (81), zaveden tlakový vzduch, například odbočkou spojovacího potrubí (80), od přívodu do uzavíracího ventilu (30).

1 výkres

