



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 078 ✓

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 10 78
(21) (PV 7005-78)

(51) Int. Cl.³ F 23 D 13/42

(40) Zveřejněno 31 08 79

(45) Vydáno 01 6 82

(75)
Autor vynálezu

SYROVÁTKA ZDENĚK ing.

VAVERKA MILOSLAV, BRNO

(54) Zapojení tepelné zkušební stanice

1

Vynález se týká zapojení tepelné zkušební stanice ke zkoušení spalovacích pochodů, zejména pro seřizování a provádění úprav u průmyslových hořáků a jiných spalovacích zařízení na plynná a/nebo kapalná paliva.

Účelem spalovacích zkoušek je získat obraz o funkci a o vhodnosti použití hořáků v příslušných spalovacích komorách kotlů, případně jiných spalovacích zařízeních. Při zkouškách je sledován spalovací pochod, zejména směšování paliva se vzduchem, délka a tvar plamene, jakost spalování, vliv tlaku spalovacího vzduchu na spalování a podobně. V současné době se však spalovací zkoušky hořáků provádějí za jiných podmínek, než za jakých hořáky ve skutečném provozu pracují. Největší rozdíl mezi zkušebními a provozními podmínkami vyplývá ze skutečnosti, že u současných zkušebních stanic není pro zkoušení hořáků k dispozici horký spalovací vzduch, který však ve skutečném provozu hořáky běžně mají. V současných zkušebních stanicích se zkoušení provádí se studeným spalovacím vzduchem, odebíraným z okolní atmosféry. Rozdílné fyzikální vlastnosti studeného a horkého spalovacího vzduchu prakticky znemožňují přímé přenášení výsledků zkoušek do provozu. Protože směšování rozprášeného paliva v proudě přiváděného studeného spalovacího vzduchu je v rozhodující míře ovlivněno turbulencí, která v tomto případě silně převažuje nad molekulární difuzí. Vzhledem k tomu, že turbulentní proces směšování je přímo úměrný měrné hmotnosti přiváděného spalovacího vzduchu a vzhledem k rozdílné molekulární kinematické viskozitě

198 078

studeného a horkého vzduchu tak dochází ke změně fyzikálních vlastností i u vířící vzdušné směsi. Z těchto důvodů se během zkoušení každého hořáku provádějí také úpravy na přívodním vzduchovém traktu zkušební stanice, zejména na jeho difuzoru. Během provádění úprav, které mají za účel eliminovat uvedené nepříznivé vlivy, je nutno spalovací zkoušku vždy několikrát opakovat.

S ohledem na získání přesnějších informací o spalovacích pochodech a o vlastnostech hořáků, dále s ohledem na zmenšení počtu zkoušek a s ním spojeného snížení pracnosti úprav, snížení spotřeby energie a zvýšení produktivity, se v současné době začíná výrazněji projevovat snaha využít k tomuto účelu alespoň části odpadního tepla, které při každé zkoušce jinak bezúčelně uniká do ovzduší.

Podle jednoho známého řešení je k předehřevu přiváděného spalovacího vzduchu využito části odpadního tepla, akumulovaného v teplosměnné kapalině proudící cirkulačním okruhem, který propojuje zkušební komoru se vzduchovým předehřívákem. Vzhledem k poměrně malému zvýšení teploty předehřívajícího spalovacího vzduchu je toto řešení vhodné zejména pro spalovací zkoušky, které simulují provozní případy, u nichž je přiváděný spalovací vzduch předehříván na nižší teplotu.

U druhého známého řešení, u něhož se k předehřevu přiváděného spalovacího vzduchu využívá části tepelné energie obsažené v horkých zplodinách hoření, je zkušební komora se vzduchovým ohřívákem propojena odběrovým spalínovodem. Poslední uvedené řešení umožňuje upravit předehřívací teplotu spalovacího vzduchu v podstatně větším rozmezí, je však nevýhodné zejména v tom, že vstupující čerstvý spalovací vzduch vyvolává ve vzduchovém ohříváku značný pokles teploty jeho stěny, a může tak za určitých okolností způsobit zvýšenou nízkoteplotní korozi.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje zapojení tepelné zkušební stanice podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ve vzduchovém traktu pro přívod spalovacího vzduchu do spalovacího prostoru je na výstupní vzduchovod mezi vzduchovým ventilátorem a vzduchovou skříní zapojen vzduchový teplosměnný prostor vzduchového ohříváku a mezi uvedeným vzduchovým ventilátorem a vzduchovým teplosměnným prostorem vzduchového ohříváku je zapojen vzduchový teplosměnný prostor vzduchového předehříváku, kde spalínový teplosměnný prostor vzduchového ohříváku je připojen na odběrový spalínovod spalínového traktu se zařazeným spalínovým ventilátorem pro odvod spalín ze spalovacího prostoru, zatím co výstup kapalinového teplosměnného prostoru vzduchového předehříváku je ke vstupu chladicího prostoru, upraveného v alespoň jedné stěně zkušební komory, připojen vratným potrubím a vstup tohoto kapalinového teplosměnného prostoru je k výstupu zmíněného chladicího prostoru připojen odebíracím potrubím.

Zapojení tepelné zkušební stanice podle vynálezu umožňuje zvýšit vstupní teplotu spalovacího vzduchu, dmychaného do spalovacího prostoru zkušební komory, a dále umožňuje nastavit zkušební teplotu při testování na požadovanou provozní teplotu, takže spalovací zkoušky je možno provádět za podmínek, které odpovídají skutečnému provoznímu stavu.

Používáním tepelné zkušební stanice podle vynálezu dojde také ke snížení spotřeby paliva vzhledem ke zmenšení počtu prováděných zkoušek.

Příklad provedení zapojení tepelné zkušební stanice podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, na němž je schema zkušební komory s kapalinovým cirkulačním okruhem, vzdušinovým traktem a spalínovým traktem.

Zkušební komoru 35 tvoří uzavřená kvádovitá stavba, ohraničující spalovací prostor 3, v němž se provádí vlastní zkoušení. Obvodové stěny a strop zkušební komory 35 jsou opatřeny dvojitým ocelovým pláštěm, jehož uzavřený vnitřní chladicí prostor 4 je naplněn vodou. V přední čelní stěně zkušební komory 35 je upraven difuzorový otvor, ke kterému axiálně přiléhá vzduchová skříň 2 s centricky upevněným zkoušeným hořákem 1, z jehož ústové části uvedeným difuzorovým otvorem vystupuje do spalovacího prostoru 3 při spalování kužel 36 rozprášeného paliva. V zadní části stropu zkušební komory 35 postavený komín 5 má ve své spodní části upraveno stavěcí hradítko 6 k regulaci průtokového množství spalin, odcházejících ze spalovacího prostoru 3 přímo do ovzduší. Kapalinový cirkulační okruh sestává z uvedeného chladicího prostoru 4, na nějž je odváděcí armaturou 25 připojeno odebírací potrubí 26 se sériově zařazenými čerpadlem 27 a regulačním ventilem 33, které je napojeno na kapalinový teplosměnný prostor 39 vzduchového předehříváku 20, a dále sestává z vratného potrubí 31, které spojuje uvedený kapalinový teplosměnný prostor 39 vzduchového předehříváku 20 s přiváděcí armaturou 32 chladicího prostoru 4. Také potrubní část kapalinového cirkulačního okruhu, včetně kapalinového teplosměnného prostoru 39 vzduchového předehříváku 20, je naplněna vodou. Celý kapalinový cirkulační okruh je připojen na vodní zdroj, příslušné zásobovací potrubí, kontrolní, odvzdušňovací a připojovací armatury však nejsou znázorněny.

Vzdušinový trakt sestává ze spojovacího vzduchovodu 21, na jehož vstupu je upraven vzduchový teplosměnný prostor 38 vzduchového předehříváku 20 s přiváděcím vzduchovodem 19 od vzduchového ventilátoru 18 a jehož výstup je jednak vzduchovým teplosměnným prostorem 40 vzduchového ohříváku 10 a jednak zkratovacím potrubím 23 napojen na výstupní vzduchovod 22, a dále sestává ze spalovacího prostoru 3, jehož přední část je difuzorovým otvorem spojena se vzduchovou skříňí 2, připojenou na uvedený výstupní vzduchovod 22. Ve zkratovacím potrubí 23 upravená uzavírací klapka 24 slouží k regulaci průtoku části spalovacího vzduchu, procházejícího tímto zkratovacím potrubím 23, a tím i teploty spalovacího vzduchu, dmýchaného do spalovacího prostoru 3. Spalínový trakt sestává z odběrového spalínovodu 8, spojujícího odběrovou skříň 37 spalin ze spalovacího prostoru 3 se spalínovým teplosměnným prostorem 41 vzduchového ohříváku 10, a dále sestává ze spalínového ventilátoru 12, na jehož vstup je spojovacím spalínovodem 11 napojen uvedený spalínový teplosměnný prostor 41 vzduchového ohříváku 10 a jehož výstup je odváděcím spalínovodem 13 spojen s ovzduším. K zadní čelní stěně zkušební komory 35 zvnějšku upevněná odběrová skříň 37, která je odběrovým otvorem spojena se spalovacím prostorem 3, je opatřena přísávacími otvory 14 a regulačními žaluziemi 15 ke stavění průtočného množství vzduchu, přísávaného do spalínového traktu. Obdobně k regulaci spalin do spalínového traktu je mezi odběrovým

198 078

otvorem a odběrovou skříní 37 upraveno regulační hradítko 7. Vzduchovým ventilátorem 18 dodávaný a přiváděcím vzduchovodem 19 proudící spalovací vzduch se při průchodu vzduchovým teplosměnným prostorem 38 vzduchového předehříváku 20 ohřívá a po průchodu spojovacím vzduchovodem 21 se rozděluje do dvou proudů, z nichž první proud prochází vzduchovým teplosměnným prostorem 40 vzduchového ohříváku 10, v němž se dále ohřívá, a druhý proud prochází zkratovacím potrubím 23. Průtokové množství spalovacího vzduchu ve druhém proudu je dáno úhlovým nastavením uzavírací klapky 24 v průřezu zkratovacího potrubí 23. Ve výstupním vzduchovodu 22 se oba vzduchové proudy opět spojují, takže difuzorovým otvorem ze vzduchové skříně 2 do spalovacího prostoru 3 už vstupuje plné průtokové množství ohřátého spalovacího vzduchu. Při svém osovém průchodu kuželem 36 rozprášeného paliva se přiváděný vířící spalovací vzduch mísí s hořící palivovou směsí. Na konci spalovací zóny první proud horkých spalín ze spalovacího prostoru 3 odchází komínem 5 do ovzduší a druhý proud horkých spalín je spalínovým ventilátorem 12 nasáván do spalínového traktu. Přitom ze spalovacího prostoru 3 nasávaný druhý proud horkých spalín prochází odběrovým otvorem, odběrovou skříní 37 a odběrovým spalínovodem 8 do spalínového teplosměnného prostoru 41 vzduchového ohříváku 10, z něhož po odevzdání části svého tepelného obsahu proudí spojovacím spalínovodem 11, spalínovým ventilátorem 12 a odváděcím spalínovodem 13 do ovzduší.

Pro zkoušení spalovacích pochodů při nízkých výkonech je průtokové množství prvního proudu spalín odcházejících komínem 5 škrceno stavěcím hradítkem 6.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení tepelné zkušební stanice ke zkoušení spalovacích pochodů, zejména pro seřizování a provádění úprav u průmyslových hořáků a jiných spalovacích zařízení na plynná a/nebo kapalná paliva, vyznačující se tím, že ve vzduchovém traktu pro přívod spalovacího vzduchu do spalovacího prostoru (3) je na výstupní vzduchovod (22) mezi vzduchovým ventilátorem (18) a vzduchovou skříní (2) zapojen vzduchový teplosměnný prostor (40) vzduchového ohříváku (10) a mezi uvedeným vzduchovým ventilátorem (18) a uvedeným vzduchovým teplosměnným prostorem (40) vzduchového ohříváku (10) je zapojen vzduchový teplosměnný prostor (38) vzduchového předehříváku (20), kde spalínový teplosměnný prostor (41) vzduchového ohříváku (10) je připojen na odběrový spalínovod (8) spalínového traktu se zařazeným spalínovým ventilátorem (12) pro odvod spalín ze spalovacího prostoru (3), zatím co výstup kapalinového teplosměnného prostoru (39) uvedeného vzduchového předehříváku (20) je ke vstupu chladicího prostoru (4), upraveného v alespoň jedné stěně zkušební komory (35), připojen vratným potrubím (31) a vstup tohoto kapalinového teplosměnného prostoru (39) je k výstupu zmíněného chladicího prostoru (4) připojen odebíracím potrubím (26).

