



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 216 113

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 25 09 80
(21) (PV 6463-80)

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³
F 23 C 7/00

(40) Zveřejněno 31 12 81
(45) Vydáno 15 06 84

(75)

Autor vynálezu NOVIKOV VASILIJ VASILJEVIČ, KORENJAK NIKOLAJ KALISTRATOVIČ,
BOBRİK MICHAİL JAKOVLEVIČ, VOLOŠIN GENNADIJ ANDREJEVIČ,
BABIČ GENNADIJ VASILJEVIČ, BELJAJEV GEORGIJ ALEXANDROVIČ,
ANTONĚNKO VLADIMÍR FEDOROVIČ, JACENKO GENNADIJ ANDREJEVIČ,
PAVLENKO BORIS ANDREJEVIČ, OMSK (SSSR)

(54)

Zařízení pro rozprašování paliva

Zařízení pro rozprašování paliva se-
stává z válcové komory s prostředky pro
uvádění proudu vzduchu do rotace a ze smě-
šovací komory pro směšování paliva se vzdu-
chem, přičemž obě komory jsou souosé a jsou
spojeny válcovým kanálem. Jím prochází při-
vodní nátrubek pro přívod paliva, zakončený
děrovanou koncovkou. Čelní konec děrované
koncovky leží ve vzdálenosti rovné 1 až 3
průměrům směšovací komory před výstupním
hrdlem směšovací komory. Do válcové stěny
směšovací komory je tangenciálně k jejímu
vnitřnímu povrchu zaveden alespoň jeden
vzduchový nátrubek pro zavádění přídavného
proudu vzduchu.

Vynález se týká zařízení pro rozprašování hořlavých látek a pro vytváření jejich směsí, zejména zařízení pro rozprašování paliva do spalovací komory, které sestává z válcové komory s prostředky pro uvádění proudu vzduchu, zaváděného do válcové komory, do rotace, přičemž válcová komora je souosá s válcovitou směřovací komorou pro směřování paliva se vzduchem a je s ní spojena válcovým kanálem, jímž prochází přívodní nátrubek pro přívod paliva s děrovanou koncovkou, jejíž čelní část zasahuje do směřovací komory.

Zařízení je možno uplatnit hlavně ve spalovacích zařízeních, jako jsou hořáky nebo dýzy, jakož i jako rozprašovací zařízení surovin v chemických výrobních procesech a při výrobě technického uhlíku.

V současné době je vážným problémem zvýšení účinnosti spalování různých druhů paliv, zejména tekutých paliv se sklonem ke koksování a plynů obsahujících za podmínek nízkých teplot poměrně vysoký podíl kondenzátu. Problém souvisí s přípravnými fázemi spalovacího procesu, to je s procesy rozprašování a disperze paliv do okysličovadla jako vzduchu nebo jiného kyslík obsahujícího plynu.

Konstrukční řešení rozprašovacích zařízení paliv mají zaručovat stejnou velikost kapek kapalných paliv v širokém rozmezí tlaků, rozdělovaných do proudu okysličovadla, jakož i konstantní teplotu paliva za účelem udržení setrvalé vazkosti. Při provozu spalovacích zařízení s proměnlivými zatíženími jsou od jakosti rozprašování odvislé meze vznícení a stabilního spalování paliva. Pulzační procesy, vyvolávané ve vysoce intenzivních zařízeních pro rozprašování paliva, vyvolávají spalovací procesy s vlastní oscilací, což má za následek poruchy spalovacích zařízení, nebo potrubí pro přívod paliva nebo okysličovadla. Snaha o zajištění jakostního rozprašování při různých provozních stavech spalovacího zařízení vede ke složitosti zařízení pro rozprašování paliva, k nutnosti začlenění doplňkových regulačních souprav a ke složitosti konstrukčního provedení, čímž je zpětně snižována spolehlivost daného zařízení. Aerodynamika plamene a jeho hydrodynamická struktura jsou ve značné míře závislé na charakteristikách zařízení pro rozprašování paliva, které společně s charakteristikami spalovacího zařízení ovlivňují procesy vytváření kysličníků dusíku, kysličníku uhelnatého a jiných neoxydujících uhlovodíků.

Je známo zařízení pro rozprašování tekutých uhlovodíkových paliv, sestávající z válcové komory pro uvádění plynného okysličovadla do rotačního pohybu, s tangenciálním přívodem okysličovadla a s válcovou výtokovou dýzou souosou s válcovou komorou. Palivo je do komory přiváděno nátrubkem s radiálními otvory pro přívod paliva do proudu plynného okysličovadla. Rozprašování paliva probíhá v tomto zařízení ve dvou etapách: mechanické rozprašování v radiálních výstupních otvorech a pneumatické rozprašování, vyvozované rotujícím proudem okysličovadla.

Nevýhodou tohoto řešení je, že vazké druhy kapalných paliv nejsou však v tomto rozprašovacím zařízení rozprašovány dosti účinně. Kromě toho dochází v důsledku nasávání horkých plynů z topeniště k výstupnímu čelu přívodního nátrubku paliva k opalování čelní části nátrubku, čímž je snižována provozní životnost a funkční spolehlivost rozprašovacího zařízení.

Je také známo zařízení pro rozprašování uhelného prášku, sestávající z válcové vířivé

komory konstantního průměru, s tangenciálním přívodem plynného okysličovadla. V čelní stěně komory je zabudován nátrubek pro přívod uhelného prášku. Pro rozprašování paliva je využívána pouze energie plynného okysličovadla.

Nevýhodou je, že uplatnění pouze pneumatického vířivého rozprašování paliva nezaručuje účinné a rovnoměrné promísení paliva s okysličovadlem, což má za následek snížení dokonalosti spalování paliva nebo zvýšenou emisi kysličníku dusíku a uhlíku. V důsledku toho, že nejsou k dispozici vnější nebo vnitřní chladicí proudy okysličovadla, je snižována spolehlivost a provozní životnost tohoto rozprašovacího zařízení.

Dále je známo zařízení pro rozprašování paliva do spalovací komory, sestávající z válcové komory s vestavbou pro uvádění do rotace proudu spalovacího vzduchu, přiváděného do této komory, přičemž je tato komora souosá s válcovou směšovací komorou pro směšování paliva se vzduchem a je s ní spojena válcovým kanálem, jímž prochází válcový nátrubek pro přívod paliva s děrovanou koncovkou, jejíž čelní část zasahuje do směšovací komory paliva se vzduchem.

Nedokonalý stupeň rozprašování a směšování paliva s okysličovadlem je u tohoto řešení zapříčinován tím, že obvodová rychlost okysličovadla ve směšovací komoře se postupně snižuje. Kromě toho při vzniku precese nasávaného proudu horkých spalín se horké vířivé proudy přibližují k vnitřním stěnám směšovací komory, což má za následek snížení spolehlivosti zařízení při spalování paliv s vysokou difundovatelností.

Záměrem vynálezu je vytvoření zařízení pro spalování paliva, jehož konstrukční provedení by umožnilo zvýšení účinnosti rozprašování paliva, jakož i zvýšení spolehlivosti a životnosti vlastního zařízení.

Tento záměr byl vyřešen tím, že u zařízení pro rozprašování paliva do spalovací komory, sestávajícího z válcové komory s prostředky pro uvádění proudu vzduchu zaváděného do válcové komory do rotace, přičemž válcová komora je souosá s válcovitou směšovací komorou pro směšování paliva se vzduchem a je s ní spojena válcovým kanálem, jímž prochází přívodní nátrubek pro přívod paliva s děrovanou koncovkou, jejíž čelní část zasahuje do směšovací komory, podle vynálezu, jehož podstatou je, že čelní konec děrované koncovky přívodního nátrubku je od výstupního hrdla směšovací komory vzdálen o 1 až 3 hodnoty vnitřního průměru směšovací komory, přičemž směšovací komora obsahuje alespoň jeden vzduchový nátrubek pro zavádění přidavného proudu vzduchu, uspořádaný tangenciálně k jejímu vnitřnímu povrchu v těsné blízkosti čelní stěny směšovací komory tak, že proudem vzduchu dochází k rozprašování paliva přiváděného děrovanou koncovkou přívodního nátrubku pro přívod paliva.

Zabudováním vzduchového nátrubku pro tangenciální přívod proudu vzduchu do směšovací komory je dána možnost zvýšení stupně rozprašení paliva v důsledku zvýšení stupně turbulence proudů, směšovaných ve směšovací komoře. Obvodové zavádění tangenciálního proudu vzduchu umožňuje zajištění rovnoměrného proudu v prstencovém průřezu rotujícího okysličovadla - vzduchu. Umístění děrované koncovky nátrubku pro přívod paliva ve vzdálenosti rovnající se hodnotě 1 až 3 vnitřních průměrů směšovací komory od výstupního hrdla směšovací komory umožňuje stabilizaci rotujícího proudu v krátkém úseku směšovací komory a tudíž zajištění hydrodynamického

mické struktury vířivého proudu, žádoucí pro vyvíjení akustických kmitů. K etapám mechanického a pneumatického rozprašování paliva je tudíž možno přiřlenit etapu akustického rozprašování. Konečné rozprašení paliva proběhne nadřazeností akustických kmitů, to je v tom okamžiku, kdy již proběhla podstatná část výměny tepla mezi částicemi paliva a vzduchem. V jádru víru přídavného proudu vzduchu se vytvoří "hutný válec", rotující konstantní rychlostí a sestávající z produktů prakticky úplně odpařeného paliva, oxydačního vzduchu a vratných proudů spalín, což působí příznivě na účinnost rozprašování paliva. Omývání vnějších povrchů rozprašovacího zařízení částí proudu vzduchu, určeného pro doplňkovou rotaci, umožňuje zvýšení spolehlivosti a životnosti zařízení snížením teploty jeho stěn. Přivádění vzduchu prstencovou dutinou do spalovací komory přispívá rovněž k ochraně výstupního hrdla směšovací komory v důsledku aerodynamického posunutí pásma vratných proudů na bok spalovací komory. Přívodem přímočarých proudů vzduchu z prstencové dutiny přímo kolem rotujícího kuželovitého proudu rozprašeného paliva je umožněna regulace jeho úhlu rozevření a tudíž ochrana stěn směšovací komory proti opalování.

Vynález blíže objasňuje příkladné provedení znázorněné na výkresu, který představuje schematický osový řez zařízením pro rozprašování paliva podle vynálezu, zabudované v potrubí pro přívod vzduchu do spalovací komory.

Zařízení pro rozprašování paliva sestává z válcové komory 1 s prostředky pro uvádění proudu vzduchu do rotačního pohybu, tvořenými s výhodou šroubovicovým kanálem 2, vytvořeným vícechodým plochým závitem, provedeným na zadní části 2 válcového přívodního nátrubku 4 paliva. Válcová komora 1 je souosá s válcovitou směšovací komorou 5 pro směšování paliva se vzduchem a je s ní spojena válcovým kanálem 6, jímž prochází přívodní nátrubek 4. Přívodní nátrubek 4 je zakončen děrovanou koncovkou 7, jejíž čelo končí ve vzdálenosti označené písmenem l rovné 1 až 3 hodnotám d, před výstupním hrdlem směšovací komory 5, přičemž hodnota označená písmenem d je vnitřní průměr směšovací komory 5.

Do válcové stěny směšovací komory 5 je tangenciálně k jejímu vnitřnímu povrchu zaústěn alespoň jeden vzduchový nátrubek 8 pro zavádění přídavného proudu vzduchu do směšovací komory 5.

V příkladném provedení jsou znázorněny dva vzduchové nátrubky 8. Každý vzduchový nátrubek 8 je přitom umístěn těsně u čelní stěny 9 směšovací komory 5.

Vzduch je do válcové komory 1 pro uvádění proudu vzduchu do rotačního pohybu zaváděn potrubím 10, připojeným ke stěně válcové komory 1 závitem 11. Palivo je přiváděno trubkou 12, připojenou dalším závitem 13 k přívodnímu nátrubku 4.

Zařízení pro rozprašování paliva obsahuje rovněž válcový plášť 14, obepínající válcovou komoru 1 a směšovací komoru 5. Jeho vnitřní povrch vytváří společně s vnějším povrchem válcové komory 1 a směšovací komory 5 prstencovou dutinu 15 pro přívod přídavného proudu vzduchu do spalovací komory 16. V čelní stěně 17 válcového pláště 14 je přitom provedena prstencová šterbina 18 pro zavádění přídavného proudu vzduchu do spalovací komory 16 a zajištění jeho zpětného zavádění do směšovací komory 5.

Zařízení pro rozprašování paliva je jako celek zabudováno v potrubí 19 pro přívod vzduchu do spalovací komory 16.

Činnost popsaného zařízení pro rozprašování paliva podle vynálezu je následující:

Proud vzduchu nebo jiného plynného okysličovadla je do válcové komory 1 zaváděn pod tlakem šroubovicovým kanálem 2 tangenciálně k vnitřnímu obvodu válcové komory 1. Při svém radiálním pohybu zvyšuje proud vzduchu svůj rotační impuls a pohybuje se současně axiálně směrem k válcovému kanálu 6. V něm se v důsledku tření o jeho stěny a o vnější povrch nátrubku 4 pro přívod paliva úhlová rychlost rotujícího proudu vzduchu poněkud sníží. Pak rotující proud vzduchu vstupuje do směšovací komory 5 a začne se v ní rozpínat, přičemž se s dopřednou rotací pohybuje dále k výstupnímu hrdlu směšovací komory 5, ve směru pohybu znázorněném šipkami.

Otvory v děrované koncovce 7 nátrubku 4 pro přívod paliva jsou do směšovací komory 5 radiálně vstříkovány četné paprsky paliva, které se působením tlakového spádu rozpadají na velké kapky paliva. Další rozprašování velkých kapek paliva probíhá působením rozbíjejícího se rotujícího proudu vzduchu. Tím vzniká proud jemně dispergované směsi, který se začne směšovat s proudem přídavného vzduchu, zaváděného do směšovací komory 5, vzduchovým nátrubkem 8. Proud přídavného vzduchu má zvýšený rotační impuls a při své dopředné rotaci podél vnitřní stěny směšovací komory 5 začne nasávat vratný proud horkých spalín ze spalovací komory 16. Vratný proud horkých spalín je vytvářen působením proudu vzduchu, vystupujícího z prstencové štěrbině 18 a stlačujícího proud směsi paliva a vzduchu, vystupující ze směšovací komory 5. Vratný proud horkých spalín se směšuje s jemně rozprášenou směsí paliva a vzduchu a vyvolává přitom intenzivní odpařování kapek paliva. Vytvářený, a se směsí paliva a vzduchu, důkladně promísený proud horkých spalín je působením třecích sil strháván proudem přídavného vzduchu a začne rotovat stejným směrem při konstantní rychlosti ve tvaru "hutného válce", který je znázorněn čárkovane a vratnými šipkami. Jako důsledek nesymetricky působících odstředivých sil se osa středového "hutného válce" začne odchylovat od osy směšovací komory 5 a konat precesní pohyb s určitou frekvencí. Deformace povrchu proudu přídavného vzduchu protisměrně se pohybujícím vírem vratného proudu směsi spalín a směsi paliva a vzduchu vyvolává akustické kmity, které jsou před výstupem z výstupního hrdla směšovací komory 5 nadřazovány proudem směsi paliva a vzduchu.

Takto vytvářená směs paliva se vzduchem, připravená ke spalování, vystupuje výstupním hrdlem směšovací komory 5 do spalovací komory 16. Množství vzduchu, potřebné pro dokonalé shoření paliva, je přiváděno potrubím 19 ve formě soustředěného paprsku, který stlačuje paprsek plamene a umožňuje jeho regulaci úhlu rozevření.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro rozprašování paliva do spalovací komory, které sestává z válcové komory s prostředky pro uvádění proudu vzduchu, zaváděného do válcové komory do rotace, přičemž válcová komora je souosá s válcovitou směšovací komorou pro směšování paliva se vzdu-

chem a je s ní spojena válcovým kanálem, jímž prochází přívodní nátrubek pro přívod paliva s děrovanou koncovkou, jejíž čelní část zasahuje do směšovací komory, vyznačující se tím, že čelní konec děrované koncovky (7) přívodního nátrubku (4) je od výstupního hrdla směšovací komory (5) vzdálen o 1 až 3 hodnoty vnitřního průměru směšovací komory (5), přičemž směšovací komora (5) obsahuje alespoň jeden vzduchový nátrubek (8) pro zavádění přídavného proudu v těsné blízkosti čelní stěny (9) směšovací komory (5) tak, že proudem vzduchu dochází k rozprašování paliva přiváděného děrovanou koncovkou (7) přívodního nátrubku (4) pro přívod paliva.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že obsahuje válcový plášť (14) obepínající válcovou komoru (1) a směšovací komoru (5), přičemž jeho vnitřní povrch vytváří společně s vnějším povrchem válcové komory (1) a směšovací komory (5) prstencovou dutinu (15) pro přívod přídavného proudu vzduchu do spalovací komory (16), když v čelní stěně (17) válcového pláště (14) je prstencová štěrbina (18) pro zavádění přídavného proudu vzduchu do spalovací komory (16) a pro zajištění jeho zpětného zavádění do směšovací komory (5).

1 výkres

