



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208 650

(11) (B1)

[51] Int. Cl.³

C 09 C 1/52

[22] Přihlášeno 03 08 79

[21] PV 5379-79

[40] Zveřejněno 28 11 80

[45] Vydáno 31 10 83

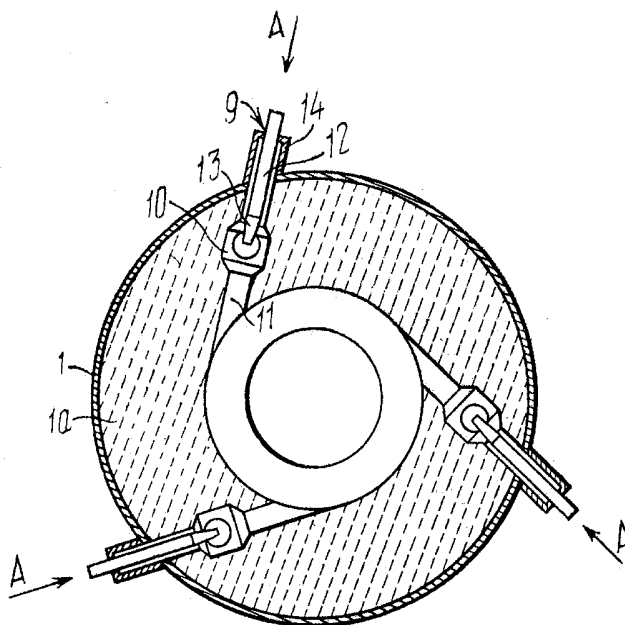
[75]

Autor vynálezu

SUROVKIN Vitalij Fedorovič, ROGOV Alexandr Vladimirovič,
SAŽIN Gennadij Vasiljevič a
GORJUNOV Georgij Leonidovič, Omsk (SSSR)

[54] Způsob výroby sazí a reaktor k provádění tohoto způsobu

Způsob výroby sazí zahrnuje spalování paliva se vzduchem za vzniku proudu spalin, do něhož se přivádí surovina obsahující uhlík a vodík. Tepelným působením spalin se surovina obsahující uhlík a vodík rozkládá a vznikají plynové saze. Část plynových sazí se odvádí, zatímco zbývající část plynových sazí je prudce ochlazována vstříkáním chladicího média. Odebraná část plynových sazí se podle vynálezu vstříkuje jako palivo ke spalování. Reaktor k provádění způsobu podle vynálezu obsahuje trubku k odvádění části plynových sazí z reakční komory a k jejich přivádění do dutého prostoru tělesa reaktoru před místem jejich odběru. Dále je reaktor opatřen vstříkovacím zařízením, které je spojeno s trubkou a je uspořádáno v blízkosti druhého konce této trubky.



obr. 2

(54) Způsob výroby sazí a reaktor k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká výroby materiálů termickým nebo termooxidačním rozkladem surovin obsahujících uhlík a vodík, zejména se týká způsobu výroby sazí a reaktoru k provádění tohoto způsobu.

Vynález je obzvláště vhodný k výrobě sazí z kapalných surovin, obsahujících uhlík a vodík. Tyto saze se používají jako ztužovadlo a plnidlo při výrobě pneumatik a gumových výrobků.

Způsob výroby sazí z kapalné suroviny obsahující uhlík a vodík je známý. Podle tohoto způsobu dochází ke spalování paliva s kyslíkem za vzniku proudu spalin o vysoké teplotě. Do tohoto proudu spalin o vysoké teplotě se vkládá surovina obsahující uhlík a vodík, a tato surovina se působením tepla spalin rozkládá za vzniku plynových sazí.

Nato jsou plynové saze prudce ochlazený vstřikováním chladicího média, a z plynových sazí se oddělují saze a plyné reakční produkty. Část plyných reakčních produktů se ochlazuje, za účelem kondenzace vodních par, které jsou v nich obsaženy, a potom se vedou zpět jako palivo ke spalování.

Reaktor k provádění tohoto známého způsobu výroby sazí obsahuje spalovací komoru a reakční komoru, které jsou uspořádány za sebou a jsou vzájemně spojeny. Spalovací komora je opatřena přívodním zařízením pro kyslík a část plyných reakčních produktů, z nichž byly ochlazením odstraněny vodní páry. Reakční komora je opatřena vstřikovací dýzou pro surovinu a nejméně jednou vstřikovací dýzou pro chladící médium. Spalovací komora a reakční komora jsou opatřeny žáruvzdornou vyzdívkou (viz USA pat. spis č. 2 672 402).

Při provádění známého způsobu výroby sazí a při použití reaktoru k tomuto provádění je třeba počítat se značnými náklady na ochlazování a opětné ohřívání části plyných reakčních produktů ve spalovací komoře. Chladicí zařízení pro část plyných reakčních produktů, které musí být později použity jako palivo, je velice nákladné.

Dále je znám způsob výroby sazí, při němž je spalováno palivo s množstvím vzduchu, značně převyšujícím stechiometrické množství, za vzniku proudu spalin. Do proudu spalin je vkládána surovina, obsahující uhlík a vodík. Surovina obsahující uhlík a vodík se rozkládá působením tepla spalin a za vzniku plynových sazí. Část plynových sazí je odtahována a přiváděna zpět do oblasti rozkladu suroviny obsahující uhlík a vodík. Zpětný přívod plynových sazí se uskutečňuje při vstřikování proudu spalin. Zbylá část plynových sazí je prudce ochlazována vstřikováním chladicího média. Nakonec jsou oddělovány saze a plynové saze.

2

Reaktor k provádění tohoto známého způsobu výroby sazí obsahuje spalovací komoru a reakční komoru, ponořené v tělese reaktoru a vzájemně spojené. Reaktor je opatřen potrubím, kterým jsou plynové saze odtahovány z reakční komory a přiváděny do další části reaktoru, v níž dochází k rozkladu suroviny. Spalovací komora je opatřena přívodem paliva a vzduchu a vstřikovací tryskou pro surovinu.

Reakční komora je opatřena vstřikovací tryskou pro chladící médium. Jeden konec potrubí pro plynové saze je spojen ve směru proudění s poslední částí reakční komory a ústí do ní před vstřikovací tryskou chladicího média. Druhý konec potrubí je spojen ve směru proudění s následující částí reakční komory (viz USA pat. spis č. 3 645 685, Int. Cl. C 09 c 1/50).

U známých způsobů a reaktorů na výrobu sazí přesahuje množství přiváděného vzduchu do spalovací komory stechiometrické množství o polovinu (150 %). To vede k tomu, že spaliny obsahují volný kyslík, při jehož reakci se část suroviny obsahující uhlík a vodík spaluje za vzniku kysličníku uhličitého a uhelnatého. Tato okolnost pak způsobuje celkový nedostatečný výtěžek získaných sazí.

Přitom se pod celkovým výtěžkem rozumí výtěžek sazí, vztažený na součet hmot paliva a suroviny, vstupujících do procesu. Výtěžek sazí, vztažený na součet hmot paliva a suroviny, představuje neobjektivnější kritérium pro posouzení účinnosti procesu, neboť se přihlíží ke značnému zvýšení cen ropy a zemního plynu, jakož i kapalných paliv, z nich vyráběných, v poslední době. V důsledku zvýšení cen pronikavě stoupl podíl nákladů na palivo a je srovnatelný s náklady na suroviny.

Znáмым způsobům lze vytknout tu skutečnost, že v důsledku přivádění části plynových sazí do oblasti rozkladu surovin probíhá tvorba sazí v této oblasti za přítomnosti sazí, obsažených právě v části plynových sazí.

Tím klesá na jedné straně stupeň disperze a tvarovací schopnost a na druhé straně se zvyšuje polydisperzita získaných sazí, což je z hlediska pevnostních vlastností gumy nežádoucí.

Pojmy „stupeň disperze“ a „tvarovací schopnost“ představují velikost částíček sazí, popřípadě stupeň vzrůstu částíček, zatímco „polydisperzita“ představuje rozdělení částíček sazí podle jejich průměru.

Ve známém reaktoru lze jen těžko regulovat množství odtahovaných plynových sazí, neboť k odtahování dochází injekčním působením proudu spalin, postupujícího ze spalovací komory do reakční komory.

Cílem předkládaného vynálezu je odstranění shora uvedených nedostatků.

Vynález si klade za úkol vyvinout takový způsob výroby sazí a takový reaktor k provádění tohoto způsobu, které mají umožnit vyrábět saze s vysokou „tvarovací schopností“ při poměrně vysokém celkovém výtěžku.

Tento úkol je vyřešen způsobem výroby sazí, při němž se spaluje palivo se vzduchem za vzniku proudu spalin, potom se do proudu spalin přivádí surovina obsahující uhlík a vodík a tepelným rozkladem suroviny obsahující uhlík a vodík. V proudu spalin se tvoří plynové saze, část plynových sazí se odvádí, zbývající část plynových sazí se zaváděním chladicího media prudce ochlazuje a konečně se ze zbylé části plynových sazí oddělují saze, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že odváděná část plynových sazí se vstřikuje ke spalování jako palivo.

Použitím plynových sazí o vysoké teplotě jako paliva může být sníženo množství paliva obsahujícího uhlík a vodík nebo může být od tohoto paliva zcela upuštěno. V důsledku toho se zvyšuje účinnost způsobu na základě vyššího celkového výtěžku sazí. Přitom se zlepšuje také tvarovací schopnost sazí.

Použití plynových sazí, které mají podstatně nižší výhřevnost než palivo obsahující uhlík a vodík, jako paliva, poskytuje možnost zredukovat přebytek vzduchu, přidávaného doposud do spalovací komory. Spotřeba vzduchu se nachází poblíž stechiometrické hodnoty, avšak teplota ve spalovací komoře nepřekračuje přitom přípustnou mez, při níž žáruvzdorná vyzdívka spalovací komory zůstává bez porušení.

Zavedení plynových sazí o vysoké teplotě do spalovací komory jako palivo poskytuje mimo jiné tu výhodu, že se využívá vlastního tepla plynových sazí k rozkladu suroviny obsahující uhlík a vodík a tím může být dosaženo vyššího celkového výtěžku sazí.

Je výhodné odvádět 2 až 26 % obj. plynových sazí a přivádět je zpět ke spalování.

Nejmenší množství 2 % obj. plynových sazí vyplývá z nutnosti dodávky takového tepelného množství, které je postačující pro rozklad suroviny obsahující uhlík a vodík.

Při překročení horní hranice (26 % obj.) plynových sazí přiváděných zpět je na základě ztrát, ke kterým dochází při spalování ve spalovací komoře, dosaženo pouze minimálního zvýšení celkového výtěžku.

Je výhodné vstřikovat část plynových sazí přiváděných zpět ke spalování pomocí vzduchu vháněného pod tlakem od 490,5 do 981 kPa.

Tato skutečnost zlepšuje spalovací podmínky pro část plynových sazí přiváděných zpět.

Použitím tlakového vzduchu ke vstřikování odebírané části plynových sazí lze

snadno regulovat množství této části plynových sazí. Rozmezí, v němž se může pohybovat tlak vzduchu, odpovídá požadovaným pracovním podmínkám vstřikovacího zařízení.

Vytčený úkol je řešen reaktorem k provádění způsobu výroby sazí, v jehož tělese jsou uspořádány vzájemně za sebou a ve vzájemném spojení spalovací komora s přívodou paliva a vzduchu a reakční komora s nejméně jednou vstřikovací tryskou chladicího media, a který je dále opatřen nejméně jednou vstřikovací tryskou ke vstřikování suroviny obsahující uhlík a vodík do proudu spalin a nejméně jednou trubkou ústící svými konci do dutého prostoru tělesa reaktoru, kterážto trubka slouží v odvádění části plynových sazí z reakční komory a k jejich přivádění do dutého prostoru tělesa reaktoru před místem jejich odběru a jejíž jeden konec je uspořádán před vstřikovací tryskou chladicího media, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že druhý konec trubky ústí do spalovací komory, přičemž s tryskou je spojeno vstřikovací zařízení, které je uspořádáno v blízkosti druhého konce trubky.

Připojením druhého konce trubky k obvodu části plynových sazí ke spalovací komoře přes vstřikovací zařízení je dána možnost vstřikování části plynových sazí do spalovací komory a její regulace změnami veličin vzduchu, přiváděného do vstřikovacího zařízení.

Je výhodné opatřit vstřikovací zařízení vstupní komorou pro plynové saze a s ní spojenou směšovací komorou ke směšování plynových sazí se vzduchem, které mají být uspořádány v tělese reaktoru, jakož i tryskou ke vhánění vzduchu do směšovací komory, uspořádanou ve vstupní komoře v podélné ose směšovací komory.

Takto uspořádané vstřikovací zařízení umožňuje účinné využití vzduchu, přiváděného do vstřikovacího zařízení, a to zpětným přiváděním části plynových sazí do spalovací komory.

Je výhodné, když v reaktoru, jehož těleso je opatřeno žáruvzdornou vyzdívkou, jsou podle vynálezu trubka k odvádění části plynových sazí a k jejich přivádění do spalovací komory; jakož i vstupní komora a směšovací komora vstřikovacího zařízení opatřeny žáruvzdornou vyzdívkou tělesa reaktoru.

Tato skutečnost umožňuje zmenšení tepelných ztrát části plynových sazí přiváděných zpět do spalovací komory a účinnější využití vlastního tepla plynových sazí při provozu.

V důsledku toho se zmenšuje množství části plynových sazí, přiváděných do spalovací komory, zvyšuje se celkový výtěžek sazí a zmenšují se náklady na reaktor.

Použitím způsobu výroby sazí podle vynálezu a reaktoru k provádění tohoto způsobu může být zvýšen celkový výtěžek při

výrobě sazí s různými dispergačními stupni. Mimo to lze při použití způsobu podle vynálezu a reaktoru k jeho provádění docílit vysoké tvarovací schopnosti sazí.

Tyto a další přednosti a výhody předkládaného vynálezu vyplývají z následujícího popisu příkladů konkrétního provedení, za použití výkresů, na nichž značí:

Obr. 1 schematické znázornění reaktoru podle vynálezu k provádění způsobu výroby sazí podle vynálezu, v částečném podélném řezu;

Obr. 2 reaktor podle obr. 1 v příčném řezu podle čáry II—II.

Při provádění způsobu výroby sazí podle vynálezu je spalováno palivo se vzduchem za vzniku proudu spalin.

Do tohoto proudu spalin o vysoké teplotě je vkládána surovina obsahující uhlík a vodík, která se působením vysoké teploty rozkládá a vznikají plynové saze.

Část plynových sazí, a sice 2 až 26 % obj., se odebírá a pomocí vhánění vzduchu za tlaku 490,5 až 981 kPa se přivádí jako palivo ke spalování. Spalování části plynových sazí jako paliva poskytuje vyšší tvarovací schopnost sazí a vyšší celkový výtěžek sazí.

Nato je zbývající část plynových sazí prudce ochlazena, a to vstřikováním chladícího media, například vody.

Potom se ze zbývající části plynových sazí oddělují saze, a to libovolným známým způsobem, který zde není blíže popsán, neboť se netýká podstaty vynálezu.

Způsob výroby sazí podle vynálezu může být vysvětlen i při popisu reaktoru k provádění tohoto způsobu a účinků jím dosahovaných.

Reaktor k provádění způsobu výroby sazí podle vynálezu obsahuje válcové těleso 1 (obr.) se žáruvzdornou vyzdívkou 1a. V tělese 1 jsou souose a vzájemně za sebou uspořádány válcová spalovací komora 2 a válcová reakční komora 3, které jsou vzájemně spojeny. Průměr reakční komory 3 je menší než průměr spalovací komory 2.

Reaktor obsahuje zařízení k přivádění vzduchu a paliva do spalovací komory 2, vytvořené jako čtyři přírodní vzduchová hrdla 4 a čtyři hořáky 5, zabudované do nich v místě jejich podélných os, přičemž tyto osy jsou rovnoběžné s podélnou osou tělesa 1. Hrdla 4 a hořáky 5 jsou upevněny na víku 1b tělesa 1 a jsou uspořádány symetricky vzhledem k podélné ose tělesa 1.

Na konci reakční komory 3 je radiálně uspořádána vstřikovací tryska 6 chladícího media, která je připevněna k tělesu 1. Výstupní nástavec 6a vstřikovací trysky 6 chladícího media leží v podélné ose tělesa 1 a je uspořádán ve směru proudění plynových sazí.

Reaktor dále obsahuje vstřikovací palivovou trysku 7, která je uspořádána v podélné ose tělesa 1 a připevněna k víku 1b tělesa 1.

Reaktor obsahuje tři vzhledem k podélné ose tělesa 1 symetricky uspořádané trubky 8 k odebírání části plynových sazí. Jeden konec 8a každé trubky 8 je vzhledem k reakční komoře 3 uspořádán radiálně a ústí do ní před vstřikovací tryskou 6 chladícího media.

Podle předkládaného vynálezu je druhý konec 8b každé trubky 8 připojen ke spalovací komoře 2.

V blízkosti druhého konce 8b každé trubky 8 jsou uspořádána tři vstřikovací zařízení 9 (obr. 2). Vstřikovací zařízení 9 obsahuje vstupní komoru 10, směšovací komoru 11 a vzduchovou trysku 12. Vstupní komora 10 je spojena se směšovací komorou 11 a tím i se spalovací komorou 2.

Trubka 8 je uspořádána radiálně vzhledem ke vstupní komoře 10 a je s ní spojena.

Vzduchová tryska 12, jejíž výstupní nástavec 13 je vytvořen jako Lavalova dýza, je umístěna ve vstupní komoře 10 a je upevněna v hrdle 14 tělesa 1. Vstřikovací zařízení 9 jsou položena tak, že jejich podélné osy směřují tangenciálně k obvodu spalovací komory 2.

Trubka 8, jakož i vstupní komora 10 a směšovací komora 11 vstřikovacího zařízení 9 jsou opatřeny žáruvzdornou vyzdívkou 1a tělesa 1 reaktoru.

Reaktor pracuje následujícím způsobem.

Do vzduchové trysky 12 každého vstřikovacího zařízení 9 je přiváděn ve směru šipky A vzduch pod tlakem 490,5 až 981 kPa (obr. 2). Proud vzduchu z výstupního nástavce 13 vzduchové trysky 12 vstupuje do směšovací komory 11 a vytváří podtlak ve vstupní komoře 10 vstřikovacího zařízení 9. V důsledku toho proudí z reakční komory 3 tryskou 8 do vstupní komory 10 plynové saze, které se ve směšovací komoře 11 smísí s proudem vzduchu.

Vzniká směs vzduchu a plynových sazí proudí do spalovací komory 2, kde se hořlavé části plynových sazí spalují a vzniká proud spalin. Aby bylo zajištěno úplné spálení hořlavých částí plynových sazí, je do spalovací komory 2 vháněn hrdly 4 ve směru šipky B vzduch (obr. 1).

Do proudu spalin, které vstupují do reakční komory 3, je vstřikovací surovinovou tryskou 7 ve směru šipky C rozprašována surovina obsahující uhlík a vodík. Aby mohla být surovina lépe rozprašena, je do vstřikovací surovinové trysky 7 přiváděn ve směru šipky D tlakový vzduch. Jako surovin lze s úspěchem použít naftu nebo uhelné produkty.

Surovina obsahující uhlík a vodík se v reakční komoře 3 působením tepla spalin rozkládá, přičemž se tvoří proud plynových sazí. Část těchto plynových sazí, a sice 2 až 26 % obj., je odtahována a přiváděna zpět ke spalování jako palivo. Zbývající část plynových sazí je prudce ochlazena, a to

vstřikováním vody vstřikovací tryskou 6 chladicího media ve směru šipky E.

Zchladené plynové saze opouštějí reaktor, načež jsou z nich libovolným, o sobě známým způsobem, oddělovány saze.

V ohřívací a rozběhové fázi reaktoru, tedy při jeho přechodu k normálnímu provozu výroby sazí, je do spalovací komory 2 přiváděna prostřednictvím hořáků 5 ve směru šipky F surovina obsahující uhlík a vodík (propan-butanová směs). Po naplnění reaktoru surovinou a získání plynových sazí je přívod paliva obsahujícího uhlík a vodík zmenšen nebo zcela zastaven.

Příklad 1

Do vzduchových trysek 12 vstřikovacího zařízení 9 je přiváděn vzduch pod tlakem 539,55 kPa. Celkové množství vzduchu, přiváděné do tří trysek 12, činí 105 m³/h. Vháněním vzduchu vstupuje do vstupních komor 10 tryskou 8 z reakční komory 3 část plynových sazí v množství 2,03 % obj. Odebíraná část plynových sazí se mísí ve směšovací komoře 11 se vzduchem a postupuje do spalovací komory 2. Hrdly 4 je do spalovací komory 2 přiváděn v množství 1750 m³/h vzduch, ohřátý na 250 °C.

Spalováním hořlavých částic odebírané části plynových sazí se vzduchem vzniká proud spalin. Do proudu spalin, vstupujícího do reakční komory 3, je vstřikovací surovinou tryskou 7 rozprašována surovina obsahující uhlík a vodík, předeřtá na 180 °C.

K zajištění lepšího rozprašení suroviny je do trysky 7 přiváděn tlakový vzduch pod tlakem 784,8 kPa s teplotou 250 °C a v množství 300 m³/h.

Jako surovina je používána průmyslově dodávaná surovina obsahující uhlík a vodík, s korelačním mediem 120.

V reakční komoře se uhlík a vodík obsahující surovina rozkládá za teploty 1550 °C za vzniku plynových sazí. Část plynových sazí, v množství 2,03 % obj., což obnáší 0,1 m³ na 1 kg suroviny, je odváděna ke spalování jako palivo.

Zbývající část plynových sazí je prudce ochlazená na 650 °C tím, že je do ní vstřikována vstřikovací tryskou 6 chladicího media pod tlakem 1471,5 kPa voda.

Ochlazené plynové saze opouštějí reaktor, načež se z nich oddělují saze.

Celkový výtěžek sazí činí 42,2 % hmot. Získané saze vykazují specifickou povrchovou plochu 72,4 m²/g a hodnotou absorbce dibutylftalátu 138 ml na 100 g.

Pojem „absorbce dibutylftalátu“ značí stupeň zájemného růstu částíček sazí ve struktuře a odpovídá nejmenšímu množství dibutylftalátu, které je nezbytné pro úplné smáčení částíček sazí (když může být celkové množství suspendovaných sazí sebráno na skleněné špachtli). Absorbce dibutylfta-

látu lze zjistit následujícím způsobem: 0,5 g sazí, odvážených s přesností 0,01 g, se vloží do porcelánové nádoby a z mikrobyrety se přikapává dibutylftalát. Po každé kapce se směs sazí a dibutylftalátu důkladně roztře, až ze stěn nádoby zmizí všechny stopy dibutylftalátu.

S přikapáváním dibutylftalátu se ustane tehdy, když veškeré saze se usadí na špachtli a takto vzniká tableta se při lehkém přitlaku nerozdrtí.

Hodnotu absorbce dibutylftalátu (X) v ml na 100 g je možno vypočíst ze vztahu

$$X = 200 \cdot \sqrt{V}$$

kde

V představuje objem absorbovaného dibutylftalátu v ml.

Pojem „korelační index“ se vztahuje na aromatický obsah suroviny obsahující uhlík a vodík. Přesněji řečeno vyjadřuje tento pojem poměr hustoty a bodu varu suroviny. Korelační index je možno vypočítat z následujícího vztahu

$$KI = 473,7 d - 456,8 + \frac{48\,640}{T}$$

kde představuje

KI korelační index,

d hustotu suroviny při 16 °C v g/cm³,

T střední molekulární bod varu, ve °K.

Příklad 2

Do vzduchových trysek 12 vstřikovacího zařízení 9 je přiváděn tlakový vzduch pod tlakem 686,7 kPa. Celkové množství vzduchu, přiváděné do tří trysek 12, činí 270 m³/h. Vháněním vzduchu vstupuje do vstupních komor 10 tryskou 8 z reakční komory 3 část plynových sazí v množství 4,34 % obj. Odebíraná část plynových sazí se směšuje ve směšovací komoře 11 se vzduchem a postupuje do spalovací komory 2. Hrdly 4 je do spalovací komory 2 přiváděn vzduch v množství 1000 m³/h, předeřtá na 250 °C.

Spalováním hořlavých částic odváděného množství plynových sazí se vzduchem vzniká proud spalin. Přívod surovin do proudu spalin a jejich rozklad probíhají za stejných podmínek jako v příkladu 1. Část vznikajících plynových sazí, a sice 4,34 % obj., což činí 0,154 m³ na 1 kg suroviny, je přiváděna ke spalování jako palivo.

Zbývající část plynových sazí je prudce ochlazená, načež jsou z nich oddělovány saze podobně jako v příkladu 1.

Celkový výtěžek sazí činí 54,1 % hmot. Získané saze vykazují specifickou povrchovou plochu 75 m²/g a hodnotou absorbce dibutylftalátu 146 ml na 100 g.

Příklad 3

Do vzduchových trysek 12 vstřikovacího zařízení 9 je přiváděn tlakový vzduch pod tlakem 833,85 kPa. Celkové množství vzduchu, přiváděné do tří trysek 12, činí 315 m³/h. Vháněním vzduchu vstupuje do vstupních komor 10 trubicou 8 z reakční komory 3 část plynových sazí v množství 16 % obj. Odebíraná část plynových sazí se směšuje ve směšovací komoře 11 se vzduchem a dostává se do spalovací komory 2. Hrdly 4 je do spalovací komory 2 přiváděn vzduch předehřátý na 250 °C v množství 880 m³/h.

Spalováním hořlavých částic odebírané části plynových sazí vzniká proud spalín. Přivádění suroviny do reaktoru a její rozklad probíhají za stejných podmínek jako v příkladu 1.

Část vznikajících plynových sazí, a sice 16 % obj., což činí 0,615 m³ na 1 kg suroviny, je přiváděna ke spalování jako palivo.

Zbývající část plynových sazí je prudce ochlazena, načež se oddělují saze podobně jako v příkladu 1.

Celkový výtěžek sazí činí 58,4 % hmot. Získané saze vykazují specifickou povrchovou plochu 73,5 m²/g a hodnotu absorbce dibutylftalátu 148 ml na 100 g.

Příklad 4

Do vzduchových trysek 12 vstřikovacího zařízení 9 je přiváděn tlakový vzduch pod tlakem 931,95 kPa. Celkové množství vzduchu, přiváděné do tří trysek 12, činí 500 m³/h. Vháněním vzduchu vstupuje část plynových sazí v množství 25,5 % obj. z reakční komory 3 trubicou 8 do vstupních komor 10.

Odebíraná část plynových sazí se směšuje ve směšovací komoře 11 se vzduchem a dostává se do spalovací komory 2. Hrdly 4 je do spalovací komory 2 přiváděn vzduch ke spalování předehřátý na 250 °C a v množství 660 m³/h.

Spalováním hořlavých částic odnímané části plynových sazí se vzduchem vzniká proud spalín. Přivádění suroviny do reaktoru a její rozklad probíhají za stejných podmínek jako v příkladu 1.

Část vznikajících plynových sazí, a sice 25,5 % obj., což obnáší 1,0 m³ na 1 kg suroviny, je přiváděna ke spalování jako palivo. Zbývající část plynových sazí je prudce ochlazena, načež se podobně jako v příkladu 1 oddělují saze.

Celkový výtěžek sazí činí 56,7 % hmot. Získané saze vykazují specifickou povrchovou plochu 71 m²/g a hodnotu absorbce dibutylftalátu 150 ml na 100 g.

Příklad 5

Tento příklad znázorňuje provedení známého způsobu výroby sazí za použití paliva obsahujícího uhlík a vodík.

Hrdly 4 je ke spalování přiváděno 2280 m³/h tlakového vzduchu o teplotě 250 °C, zatímco hořáky 5 jsou zásobovány palivem obsahujícím uhlík a vodík v množství 50 m³/h.

Jako palivo obsahující uhlík a vodík se používá směs propan-butanu v poměru objemů 1:1. Spalováním paliva obsahujícího uhlík a vodík se vzduchem vzniká ve spalovací komoře 2 proud spalín.

Přivádění suroviny do reaktoru a její rozklad a ochlazení vznikajících plynových sazí probíhají stejně jako v příkladu 1.

Celkový výtěžek sazí činí 39,4 % hmot. Získané saze vykazují specifickou povrchovou plochu 74 m²/g a hodnotu absorbce dibutylftalátu 126 ml na 100 g.

Uvedené příklady ukazují, že způsobem výroby sazí podle vynálezu a reaktorem k provádění tohoto způsobu může být dosaženo podstatného zvýšení celkového výtěžku sazí, vztaženo na součet hmot vložené suroviny, obsahující uhlík a vodík, a paliva. Přitom výrazně klesá potřeba paliva obsahujícího uhlík a vodík.

Při výrobě sazí způsobem podle vynálezu a reaktoru k provádění tohoto způsobu stoupá značně tvarovací schopnost sazí, jak ukazuje hodnota absorbce dibutylftalátu.

Je samozřejmé, že předkládaný způsob výroby sazí podle vynálezu a reaktor k jeho provádění poskytují ve svém rámci odborníkům možnosti různých obměn, které byly popsány uvedenými příklady, aniž by však byly na ně omezeny.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby sazí, při němž se spaluje palivo se vzduchem za vzniku proudu spalín, potom se do proudu spalín přivádí surovina obsahující uhlík a vodík a tepelným rozkladem suroviny obsahující uhlík a vodík v proudu spalín se tvoří plynové saze, část plynových sazí se odvádí, zbývající část plynových sazí se zaváděním chladicího média prudce ochlazuje a konečně se ze zbylé části plynových sazí oddělují saze, význač-

ný tím, že odváděná část plynových sazí se vstřikuje ke spalování jako palivo.

2. Způsob podle bodu 1, význačný tím, že se odvádí 2 až 26 % obj. plynových sazí a přivádí zpět ke spalování.

3. Způsob podle bodu 1 význačný tím, že část plynových sazí přiváděná zpět ke spalování se vstřikuje vháněním vzduchu pod tlakem 490,5 až 981 kPa.

4. Reaktor k provádění způsobu podle bo-

du 1, v jehož tělese jsou uspořádány vzájemně za sebou a ve vzájemném spojení spalovací komora s přívody paliva a vzduchu a reakční komora s nejméně jednou vstřikovací tryskou chladícího media, a který je dále opatřen nejméně jednou vstřikovací tryskou ke vstřikování suroviny obsahující uhlík a vodík do proudu spalín a nejméně jednou tryskou ústící svými konci do dutého prostoru tělesa reaktoru, kterážto trubka slouží k odvádění části plynových sazí z reakční komory a k jejich přivádění do dutého prostoru tělesa reaktoru před místem jejich odběru a jejíž jeden konec je uspořádán před vstřikovací tryskou chladícího media, význačný tím, že druhý konec (8b) trubky (8) ústí do spalovací komory (2), přičemž s tryskou (8) je spojeno vstřikovací zařízení (9), které je uspořádáno v blízkosti druhého konce (8b) trubky (8).

5. Reaktor podle bodu 4, význačný tím, že vstřikovací zařízení (9) obsahuje vstupní komoru (10) pro plynové saze a s ní spojenou směšovací komoru (11) ke směšování plynových sazí se vzduchem, obě uspořádané v tělese reaktoru, a dále ve vstupní komoře (10) v podélné ose směšovací komory (11) uspořádanou tryskou (12) ke vhánění vzduchu do směšovací komory (11).

6. Reaktor podle bodu 4, význačný tím, že trubka (8) k odvádění části plynových sazí a k jejich přivádění do spalovací komory (2), jakož i vstupní komora (10) a směšovací komora (11) vstřikovacího zařízení (9) jsou opatřeny žáruvzdornou vyzdívkou (1a) tělesa (1) reaktoru.

2 výkresy

