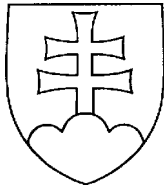


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ÚŽITKOVÝ VZOR

- (21) Číslo prihlášky : **50027-2019**
(22) Dátum podania prihlášky : **3. 4. 2019**
(31) Číslo prioritnej prihlášky :
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky :
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority :
(43) Dátum zverejnenia prihlášky : **5. 11. 2019**
Vestník ÚPV SR č.: **11/2019**
(45) Dátum oznámenia o zápise úžitkového vzoru: **2. 4. 2020**
Vestník ÚPV SR č.: **04/2020**
(47) Dátum zápisu a sprístupnenia úžitkového vzoru verejnosti: **25. 2. 2020**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vyúčenej prihlášky :
(67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky :

(11) Číslo dokumentu:

8731

(13) Druh dokumentu: **Y1**

(51) Int. Cl. (2020.01):

F23D 14/00

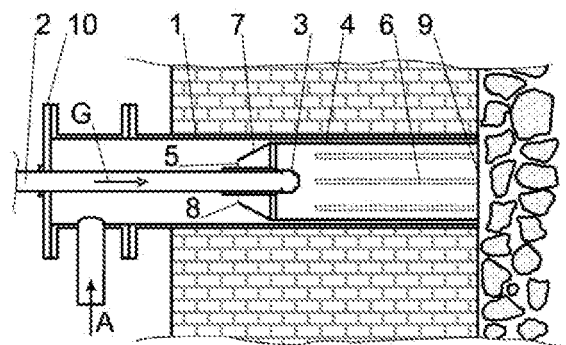
(73) Majiteľ: **Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava, Jelšava, SK;**

(72) Pôvodca: **Hlivák Marian, Ing., Honce, SK;**
Mocný Marek, Ing., Revúca, SK;
Keken Radoslav, Ing., Jelšava, SK;
Kolesár Ľubomír, Lubeník, SK;

(74) Zástupca: **NITSCHEIDER & PARTNERS, advokátska kancelária, s. r. o., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme**

(57) Anotácia:
Horák je umiestnený v horákovej komore (1) v plášti šachtovej pece a má prívodné potrubie (2) pripojené na zdroj plynného paliva. Horák zahŕňa oddeľovaciu vložku. Dýza (3) horáka sa nachádza vnútri oddeľovacej vložky (4). Druhý koniec (9) oddeľovacej vložky (4) siaha do okrajovej zóny, ktorou sa horáková komora (1) napája na vnútro šachtovej pece. Vonkajší rozmer oddeľovacej vložky (4) je menší ako vnútorný rozmer horákovej komory (1). Spaľovací vzduch vchádza dovnútra oddeľovacej vložky (4), kde sa premiešava s plynným palivom a následne horí. Dýza horáka je umiestnená mimo okrajovej zóny, zvyčajne sa bude nachádzať viac ako 100 mm, výhodne viac ako 250 mm od vnútorného okraja horákovej komory (1). Okraj horákovej komory (1) je chránený proti prehriatiu a v spekacej zóne šachtovej pece sa dosahuje homogénnejší teplotný profil, vďaka čomu sa minimalizuje množstvo nežiaducich zlepenčov a nedopálenej vsádzky.



Oblasť techniky

Technické riešenie sa týka horáka na spaľovanie plynného paliva, napríklad na spaľovanie zemného plynu, v šachtovej peci, kde sa vsádzka tepelne spracováva priamym pôsobením plameňa. Vsádzka, najmä v podobe rozomletého minerálu, sa vďaka spaľovaniu v novom horáku zahrieva rovnomernejšie, a pritom sa tvorí menej nebezpečných exhalátov.

Doterajší stav techniky

V šachtových peciach, ktoré sú vykurované plynným palivom, sa používa jeden centrálny horák alebo sústava horákov, ktoré sú rozmiestnené po obvode pece. Horák je zvyčajne pripevnený na vonkajšej strane plášte pece a otvor na horák je vybavený výmurovkou, ktorá vytvára komoru. Ústie horáka s dýzou sa nachádza vnútri komory, v okrajovej zóne, ale ešte pred prechodom komory do priestoru šachtovej pece, aby sa horák nepoškodil pohybom materiálu v peci. Do komory je privádzaný vzduch na spaľovanie a plameň horáka opakuje okraj komory pri vstupe do priestoru pece, čo vedie k poškodzovaniu výmurovky.

Posunutie horáka do komory smerom k vsádzke síce čiastočne rieši problémy s tepelným namáhaním komory, ale vedie k nedokonalému spaľovaniu, ktoré sa prejavuje zvýšeným množstvom CO na m³ spalín. Zároveň takéto posunutie horáka dovnútra prispieva k nerovnomernému natavovaniu zrnitej vsádzky, pri ktorej je dominantným spôsobom prenosu tepla konvekcia a tá je podstatne ovplyvnená rýchlostným profilom plameňa.

Tieto protichodne pôsobiace problémy čiastočne rieši horák na spracovanie minerálov podľa spisu CN204434700, kde okrem spaľovacieho vzduchu je privádzaný vzduch na ochladzovanie, čo však vedie ku konštrukčne zložitému usporiadaniu. Horák podľa tohto spisu vyčnieva do priestoru pece, čo je pri vodorovne orientovanom horáku v šachtovej peci problematické a viedlo by k mechanickému poškodeniu ústia horáka vsádzkou. Tento problém čiastočne rieši usporiadanie podľa zverejnenia JPH093561, kde je ústie horáka zasunuté dovnútra komory, naďalej však predstavuje komplikované konštrukčné usporiadanie, ktoré je v hrubom hutníckom prostredí náchylné na poruchy. Komplikované je tiež riešenie podľa zverejneného spisu EP0660060, ktorý spaľuje popri plyne aj uhoľný prach.

Zverejnenie EP0302417B1 opisuje postup, ktorý má brániť poškodeniu výmurovky komory pomocou centrálného horáka s dvojitou konštrukciou, čo si však vyžaduje prípravu dvoch zmesí plynov, prvá zmes má vysokú výhrevnosť, druhá zmes nízku výhrevnosť. Takéto riešenie je komplikované na zabezpečenie paliva a nie je použiteľné v existujúcich komorách s malým priemerom.

Je žiadané a nie je známe také konštrukčne jednoduché riešenie horáka, ktoré bude spaľovať plynné palivo s nízkymi emisiami, najmä nízkymi emisiami CO, bude rovnomerne prehrievať zrnitú vsádzku a zvýši životnosť horáka, horákovej komory a výmurovky.

Podstata technického riešenia

Uvedené nedostatky v podstatnej miere odstraňuje horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, kde horák je umiestnený v horákovej komore v stene šachtovej pece a má privodné potrubie pripojené na zdroj plynného paliva, privodné potrubie je zakončené dýzou horáka, ktorá je umiestnená mimo okrajovej zóny, kde okrajovou zónou sa komora napája na vnútro šachtovej pece, pričom do horákovej komory je privedený nútený privod vzduchu na spaľovanie podľa tohto technického riešenia, ktorého podstata spočíva v tom, že zahŕňa podlhovastú oddeľovaciu vložku, ktorá je prvým koncom nasadená na privodné potrubie tak, že dýza horáka sa nachádza vnútri oddeľovacej vložky, medzi privodným potrubím a oddeľovacou vložkou je vytvorený aspoň jeden otvor spaľovacieho vzduchu, ktorý prepája privod vzduchu s vnútorným priestorom oddeľovacej vložky, pričom druhý koniec oddeľovacej vložky siaha do okrajovej zóny a vonkajší rozmer oddeľovacej vložky je menší ako vnútorný rozmer komory.

Pojmy „prvý“ a „druhý“ v tomto spise majú za úlohu odlišiť dve protiahle strany telesa, nevyjadrujú dôležitosť a sú vzájomne zameniteľné. Pojem prvý je priradený strane, ktorá je prvá v smere prúdenia spaľovacieho vzduchu a tiež v smere prúdenia plynného paliva.

Pojem oddeľovacia vložka označuje akékoľvek teleso, rúru, korónu, valec, puzdro, ktoré má súvislý vonkajší plášť schopný oddeliť vetvy prúdenia vzduchu, resp. spalín v horákovej komore. Samotný výraz vložka je potrebné chápať široko a vychádza z možnosti dodatočného vloženia do existujúcich konštrukcií horákov.

Tvar priečneho prierezu oddeľovacej vložky zodpovedá prierezovému tvaru horákovej komory, zvyčajne má prierez tvar kruhu s nepresnosťami, ktoré zodpovedajú konkrétnemu typu výmurovky. Oddeľovacia vložka bude mať vo väčšine prípadov tvar valcového puzdra a zvyčajne bude vyrobená z ocele, výhodne zo žia-

ruvzdornej ocele. Vonkajší priemer valcovej oddeľovacej vložky je menší ako vnútorný priemer horákovkej komory, výhodne je vonkajší priemer valcovej oddeľovacej vložky menší od vnútorného priemeru horákovkej komory aspoň o 20 mm, aby sa vytvoril prierezový profil do statočný na prúdenie vzduchu medzi vonkajším povrchom oddeľovacej vložky a vnútorným povrchom horákovkej komory.

5 Podstatnou črtou predloženého technického riešenia je vytvorenie oddelených profilov prúdenia v horákovkej komore pri nútenom prívode vzduchu do horákovkej komory. Na privedenie vzduchu zvyčajne slúži potrubie, ktoré je cez koleno alebo cez T kus napojené na vonkajšiu stranu horákovkej komory. Pomocou príruby na kolene alebo na T kuse je do horákovkej komory vložený horák, pričom je nesený prívodným potrubím ako nosník votknutý v prírube. Vzduch vháňaný do horákovkej komory sa rozdeľuje tak, že časť vzduchu prechádza 10 aspoň jedným otvorom medzi prívodným potrubím a oddeľovacou vložkou a vchádza do vnútorného priestoru oddeľovacej vložky, kde sa nachádza dýza horáka. Je výhodné, ak oddeľovacia vložka, prívodné potrubie a dýza horáka sa nachádzajú v jednej osi, resp. ich osi sa líšia len v rámci výrobných a montážnych nepresností.

Vzduch privedený dovnútra oddeľovacej vložky primárne slúži na zmiešanie s plynným palivom vychádzajúcim z dýzy horáka, zmes vzduchu a plynného paliva sa následne spaľuje tak, že k horeniu dochádza 15 vnútri oddeľovacej vložky a pokračuje vnútri šachtovej pece, kde plameň prechádza a priamo pôsobí v zmitej vsádzke. Vnútri šachtovej pece je doháranie plynného paliva podporené vzduchom, ktorý obteká oddeľovaciu vložku a do tejto fázy plnil len funkciu chladenia povrchu horákovkej komory. Táto vetva vzduchu tiež ochladzovala vonkajší povrch oddeľovacej vložky, aby sa predišlo jej prehriatiu a mechanickému kolapsu. 20 Vzduch, ktorý prúdi a ochladzuje vonkajší povrch oddeľovacej vložky, sa zároveň predhrieva pred vstupom do spaľovacieho priestoru v peci.

Dýza horáka je umiestnená mimo okrajovej zóny, ktorou sa komora napája na vnútro šachtovej pece, zvyčajne sa bude nachádzať viac ako 100 mm, výhodne viac ako 300 mm od okraja komory. Tomu bude zodpovedať dĺžka oddeľovacej vložky, ktorá siaha spreď dýzy horáka až do okrajovej zóny komory, výhodne 25 až k samotnému kraju komory. V tomto vnútornom priestore najskôr dochádza k miešaniu prúdiaceho plynného paliva a prúdiaceho spaľovacieho vzduchu, následne k spaľovaniu, pričom však v rámci dĺžky komory nedochádza k priamemu pôsobeniu plameňa na výmurovku komory. To sa zásadným spôsobom prejavuje na zvýšení trvanlivosti výmurovky komory.

Nútené vháňanie vzduchu do horákovkej komory podľa tohto technického riešenia vedie k obtekaniu vonkajšej strany oddeľovacej vložky. Vďaka tomu je povrch horákovkej komory účinne chladený aj v okrajovej 30 zóne, kde doteraz vznikalo kritické teplotné zaťaženie. Vzduch obtekajúci vonkajšiu stranu oddeľovacej vložky sa na jej konci dostáva do kontaktu s horiacim plameňom, kde môže zároveň podporovať druhý stupeň horenia plynného paliva. Sekundárny spaľovací vzduch je pred horením vnútri šachtovej pece použitý najskôr na chladenie.

Dôležitou výhodou predloženého technického riešenia je aj použiteľnosť horáka v existujúcich šachtových peciach bez nutnosti úprav ich konštrukcie a bez nutnosti úprav rozvodu vzduchu. Existujúce rozvody vzduchu sú konštruované bez rozdelenia spaľovacieho vzduchu a vzduchu na chladenie povrchu horákovkej komory. V tomto technickom riešení postačí vymontovať pôvodný horák a na rovnakú prírubu prímontovať 35 nový horák s oddeľovacou vložkou, kde horák je zasunutý do horákovkej komory tak, že dýza je mimo okrajovej zóny a priestor spreď dýzy horáka až k okrajovej zóne je prekrytý oddeľovacou vložkou. K rozdeleniu spaľovacieho vzduchu a vzduchu na chladenie povrchu horákovkej komory dochádza vďaka novej konštrukcii horáka. Na nastavenie prietokových pomerov týchto dvoch vetiev prúdenia sa výhodne využije prierezová geometria prvého konca oddeľovacej vložky. Bude výhodné, ak otvor spaľovacieho vzduchu je tvorený priestorom medzi vonkajším povrchom prívodného potrubia a vnútorným otvorom prvého konca oddeľovacej vložky. 40 45

Pri vynaliezaní predloženého technického riešenia sa ukázalo výhodné, ak prvý koniec oddeľovacej vložky má kužeľovitý tvar, ktorý následne nadväzuje na valcové teleso pokračujúce až k druhému koncu oddeľovacej vložky. Kužeľovitý tvar znižuje škrtenie prúdiaceho vzduchu a usmerňuje prúd vzduchu smerom k povrchu horákovkej komory. Na začiatku oddeľovacej vložky môžu byť umiestnené pripojovacie prvky, napríklad aspoň tri skrutky, ktorými sa oddeľovacia vložka pripevní k prívodnému potrubiu paliva. Medzikruhový priestor ohraničený vonkajším povrchom prívodného potrubia a vnútorným otvorom prvého konca oddeľovacej vložky tvorí otvor spaľovacieho vzduchu, do ktorého zasahujú dričky skrutiek. Takéto riešenie sa ukázalo ako jednoduché a dostatočne stabilné, skrutky po uvoľnení nebránia rozobratiu horáka a dýza horáka pri demontáži bez problémov prejde cez otvor prvého konca oddeľovacej vložky. 50

Zlepšený účinok a vyššia životnosť oddeľovacej vložky sa dosiahne usporiadaním, pri ktorom má oddeľovacia vložka na svojom vonkajšom povrchu rebrá. Rebrá sú vo výhodnom usporiadaní rozmiestnené v pravidelných rozstupoch a sú rovnobežné s pozdĺžnou osou oddeľovacej vložky. Rebrá majú dĺžku dosahujúcu aspoň 20 % dĺžky, výhodne aspoň 40 % dĺžky oddeľovacej vložky. Rebrá nielen usmerňujú prúdenie vzduchu, ale zároveň zvyšujú mechanickú aj tepelnú odolnosť telesa oddeľovacej vložky proti nadmerným deformáciám, ktoré vznikajú ako dôsledok tepelnej rozťažnosti. Nerovnomerné teplotné pole pri spaľovaní spo- 60

jené s turbulentným prúdením plynov môže viesť ku krúteniu a vybočovaniu telesa oddeľovacej vložky, rebrovanie pomáha zvýšiť tuhosť oddeľovacej vložky. V prípade nadmernej deformácie, ktorá vedie až k opretiu oddeľovacej vložky o povrch komory, rebrá zaisťujú zachovanie medzery medzi oddeľovacou vložkou a povrchom komory. Rebrá zároveň zväčšujú efektívny teploprenosný povrch a naponáhajú centrovaniu horáka v komore pri montáži. Vonkajší priemer oddeľovacej vložky spolu s rebrami je menší, nanajvýš rovnaký ako vnútorný priemer horákovkej komory.

Možnosti nastavenia spaľovacích vlastností horáka spočívajú najmä v návrhu rozmerov jednotlivých častí horáka. Podstatný vplyv pri danom prietoku plynu a vzduchu má voľba vnútorného priemeru kužela oproti priemeru horákovkej komory a oproti priemeru prírodného potrubia plynu. Dôležitý je tiež návrh veľkosti prierezu medzikružia, ktoré sa nachádza medzi plášťom oddeľovacej vložky a vnútorným povrchom horákovkej komory. S veľkosťou medzikružia súvisí aj voľba výšky rebier.

Na vlastnosti a tvar spaľovacej zóny má vplyv tiež umiestnenie dýzy v rámci dĺžky horákovkej komory. Ako výhodné sa ukázalo usporiadanie, pri ktorom je dýza s otvormi na plyn umiestnená v oblasti ohraničenej dĺžkou od 25 % do 80 % hrúbky steny šachtovacej pece v smere zvonka dovnútra, čo zodpovedá vzdialenosti dýzy od 100 do 500 mm od vnútra šachtovacej pece. Vďaka tejto dĺžke (oproti 50 mm v starej technike) dochádza k podstatnej homogenizácii spaľovania ešte pred kontaktom spalín so vsádzkou. Následne dohárание plynu vo vsádzke umožňuje sekundárny, chladiaci vzduch, ktorý prúdi medzi oddeľovacou vložkou a vnútorným povrchom spaľovacej komory.

Vhodná voľba geometrie jednotlivých častí oddeľovacej vložky vedie k jednoduchšej konštrukcii s vysokou spoľahlivosťou a životnosťou. Aby sa mohli meniť prietokové pomery, môže mať niektorý prvok oddeľovacej vložky meniteľnú geometriu, napríklad otvor spaľovacieho vzduchu môže byť vybavený clonou s premenlivým škrtaním.

Aby sa rozšírili regulačné možnosti horáka, môže mať samostatné prívody vzduchu dovnútra oddeľovacej vložky a vzduchu do medzery medzi oddeľovacou vložkou a vnútornou plochou horákovkej komory. Pri takomto usporiadaní sa môže samostatne regulovať množstvo primárneho spaľovacieho vzduchu a množstvo chladiaceho spaľovacieho vzduchu, ktorý zvonka obteká oddeľovaciu vložku. Vo výhodnom usporiadaní môže byť horák vybavený snímačom teploty, napríklad infračerveným snímačom teploty, ktorého hlava je umiestnená v studenej zóne, napríklad na vonkajšej príruke horákovkej komory. Meranie teploty v okrajovej zóne umožňuje hodnotiť proces horenia a následne sa môžu teplotné polia regulovať zmenou množstva sekundárneho vzduchu.

Pri skúškach horáka podľa tohto technického riešenia v existujúcej šachtovacej pece s pôvodným rozvodom vzduchu a zemného plynu sa ukázalo, že emisie CO poklesli z hodnoty 4 000 mg CO/m³ na hodnotu pod 2000 mg CO/m³. Okraj komory nemal žiadne známky prehriatia a v slinovacej zóne šachtovacej pece sa dosiahol homogénnejší teplotný profil, vďaka čomu sa minimalizovalo množstvo nežiaducich zlepcov a nedopálených vsádzok. Dôležitým prínosom predloženého technického riešenia je optimalizácia viacerých protichodných parametrov tepelného spracovania zrnitej vsádzky bez zásahov do konštrukcie existujúcej šachtovacej pece. Predovšetkým dochádza k poklesu emisii CO a k súčasnému zníženiu tepelného opotrebovania horákovkej komory.

Konštrukčne jednoduchá a prevádzkovo spoľahlivá oddeľovacia vložka spôsobuje obmedzenie prítoku spaľovacieho vzduchu do priestoru s dýzou, vytvára samoregulačný objem spaľovacej zóny vo vnútornom priestore oddeľovacej vložky a tiež usmerňuje otok vzduchu, ktorý chladí povrch komory. Okrem uvedených technických predností je výhodou riešenia jednoduché použitie v existujúcich šachtových pečiach bez nutnosti investične náročných úprav konštrukcie šachtovacej pece a príslušných rozvodov.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Technické riešenie je bližšie vysvetlené pomocou obrázkov 1 až 5. Vyobrazený tvar oddeľovacej vložky, spôsob jej pripevnenia, ako aj rozmerové pomery jednotlivých častí horáka sú len príkladom a nemajú byť vysvetľujúce ako znaky obmedzujúce rozsah ochrany.

Na obrázku 1 je prierez horákovou komorou šachtovacej pece s vloženým horákom. Šípka s písmenom A vyznačuje prívod vzduchu, šípka s písmenom G označuje prívod plynu.

Na obrázku 2 je axonometrický pohľad na zvarenec oddeľovacej vložky bez dýzy.

Obrázok 3 vyobrazuje zvarenec oddeľovacej vložky bez dýzy pri bočnom pohľade, následne na obrázku 4 je zobrazený rez zvarencom oddeľovacej vložky v mieste A-A.

Na obrázku 5 je zobrazená horáková komora šachtovacej pece s vloženým horákom, kde sú vytvorené dve samostatné vetvy prírodného vzduchu na spaľovanie vnútri oddeľovacej vložky a na vzduch obtekajúci vonkajší povrch oddeľovacej vložky.

Príklady uskutočnenia

Príklad 1

V tomto príklade podľa obrázka 1 je horák použitý v šachtovej peci na tepelné spracovanie magnetitovej rudy pomletej do zrnitej formy. Šachtová pec má po obvode viaceré horákové komory 1 s horákmi zasunutými do steny šachtovej pece. Pôvodná konštrukcia zahŕňa rozvod núteného prívodu vzduchu s potrubím po obvode plášt'a šachtovej pece. Potrubie je umiestnené pod úrovňou horákových komôr 1. Zo vzduchového potrubia je na mieste pod komorou 1 vytvorená odbočka smerom k horákovkej komore 1, odbočka končí T kusom. Jedna vetva T kusa je zaistená do horákovkej komory 1, druhá vetva T kusa vytvára prírubový koniec určený na priskrutkovanie príruby 10 horáka. Toto usporiadanie tvorí pôvodnú konštrukciu, ktorá je bez úprav použitá na spoluprácu s novým horákom podľa tohto technického riešenia. To prináša výhodu minimálnych úprav pri nasadení horáka podľa tohto technického riešenia.

Horák zahŕňa prívodné potrubie 2, ktoré je vsadené do príruby 10 určenej na priskrutkovanie k prírubovému koncu T kusa. Prívodné potrubie 2 je plynotesne spojené s prírubou 10 a tento spoj nesie tiaž horáka ako votknutého nosníka. Na druhej strane je prívodné potrubie 2 zakončené dýzou 3, ktorá je v tomto príklade tvorená koncovkou so šiestimi otvormi. Otvory v dýze 3 sú rovnomerne vedené lúčovito do priestoru v uhle 45° od vodorovnej osi. Pozícia dýzy 3 v horákovkej komore 1 je určená dĺžkou prívodného potrubia 2 od roviny príruby 10, pozícia dýzy 3 je v tomto príklade nastavená tak, že dýza 3 sa nachádza približne 150 mm od okraja horákovkej komory 1.

Horák má oddeľovaciu vložku 4, ktorá má teleso zvarené z viacerých častí zo žiaruvzdornej ocele, výhodne z ocele STN 17255. Zvarenec má pretiahnutý podlhovastý tvar. Prvý koniec 8 zahŕňa kužel 7 s krátkym nákrúžkom, ktorý má tri otvory so závitmi na skrutky. Vnútorý rozmer prvého konca 8, teda vnútorný priemer nákrúžku a kuželovej časti je väčší, ako je vonkajší priemer prívodného potrubia 2 a medzera medzi nimi tvorí otvor 5 spaľovacieho vzduchu. Pomocou pripojovacích prvkov, tu v podobe troch skrutiek, je oddeľovacia vložka 4 pripevnená a vystredená proti prívodnému potrubiu 2. Na kužel 7 nadväzuje valcová časť telesa oddeľovacej vložky 4. Valcová časť pokračuje až k okrajovej zóne komory 1, kde tvorí druhý koniec 9.

Na vonkajšej valcovej ploche oddeľovacej vložky 4 sú privarené rovnomerne rozmiestnené rebrá 6 z pásovin. V tomto príklade má oddeľovacia vložka 4 10 rebier 6, ktoré siahajú až k druhému koncu 9.

V tomto príklade má horáková komora 1 priemer približne 98 mm. Pri pôvodnej konštrukcii horáka dochádzalo k tepelnej deštrukcii výmurovky v okrajovej zóne komory 1 už pri polohe dýzy 3 vo vzdialenosti 50 mm od okraja komory 1. Použitím nového horáka podľa tohto príkladu sa zväčšila vzdialenosť dýzy 3 od okraja horákovkej komory 1, predĺžila sa dráha zmiešavania zemného plynu so spaľovacím vzduchom, došlo k podstatnému zníženiu emisií CO a zároveň k rovnomernejšiemu tepelnému spracovaniu vsádzky.

Príklad 2

V tomto príklade podľa obrázka 3 je prívodné potrubie 2 posuvne uložené v nátrubku, ktorý je privarený k príрубе 10. Uloženie je utesnené dvojicou tesniacich krúžkov. Toto spojenie prenáša tiaž votknutého horáka do príruby 10 a zároveň umožňuje meniť polohu dýzy 3 v komore 1, teda umožňuje meniť vzdialenosť dýzy 3 od okraja komory 1.

V otvore 5 spaľovacieho vzduchu je umiestnená plechová clona, ktorou sa môže meniť účinný prierez vtoku spaľovacieho vzduchu dovnútra oddeľovacej vložky 4.

Príklad 3

V tomto príklade je oddeľovacia vložka 4 zostavená z troch častí, ktoré sú následne zvarené do jedného telesa. Tri časti sú v tomto príklade pomenované ako plášť 11, valcová rúra 12 a kužel 7. Stredná časť pozostáva z valcovej rúry 12, v ktorej strede je umiestnený valcový náboj 13. Os valcového náboja 13 je v podstate zhodná s osou valcovej rúry 12, osi sa môžu uhlovo a rozmerovo odchyľovať v rámci bežnej výrobných tolerancie. Náboj 13 je privarený k trom vystredovacím krídlam 14, ktoré majú v tomto príklade lichobežníkový tvar. Krídla 14 sú privarené na vonkajší obvod náboja 13 s uhlovo rovnakým rozstupom a na opačných koncoch sú privarené na vnútorný povrch valcovej rúry 12. V inom príklade môže byť použitý odlišný počet krídiel 14 alebo môže byť použitý aj iný nosný element, ktorý zaistí centrické umiestnenie dýzy 3 vnútri valcovej rúry 12.

Valcová rúra 12 je v tomto príklade krátka, jej dĺžka približne zodpovedá dĺžke náboja 13, aby sa spoje mohli zväť bežným zväracím náradím, ktoré by sa inak nedalo vložiť do dlhej dutiny s malým priemerom. Po privarení náboja 13 do stredu valcovej rúry 12 sa k jednému čelu valcovej rúry 12 privarí valcový plášť 11 horáka s rebrami 6. V tomto príklade má plášť 11 rovnaký vonkajší priemer ako valcová rúra 12. Na plášti 11 sú pozdĺžne privarené rebrá 6. V tomto príklade majú rebrá 6 prierez 4 x 6 mm a siahajú od konca oddeľovacej vložky 4 do približne polovice dĺžky oddeľovacej vložky 4. Počet rebier 6 v tomto príklade je 10 a sú rovnomerne uhlovo rozmiestnené po obvode. Na opačnej strane je k valcovej rúre 12 s vystredeným nábojom 13 privarený kužel 7. Kužel 7 má vonkajší priemer zhodný s priemerom valcovej rúry 12, s ktorou je obvo-

dovo zvarení a smerom k opačnému koncu je kužel 7 zúžený na priemer, ktorý je väčší ako vonkajší priemer prírodného potrubia 2 plynu, čím sa vytvorí prierez medzikružia, cez ktorý je vzduch vháňaný k dýze 3. Toto medzikružie tvorí otvor 5 spaľovacieho vzduchu.

5 Vonkajší priemer plášťa 11 vrátane rebier 6 je v tomto príklade približne o 1 mm menší, ako je vnútorný priemer horákovkej komory 1, čo umožňuje ľahké zasunutie horáka do horákovkej komory 1 a prípadné trvalé deformácie po pôsobení tepla nespôsobujú problémy pri demontáži horáka. Rebrá 6 zabezpečujú vytvorenie medzery medzi horákom a vnútorným povrchom horákovkej komory 1, čím sa chráni výmurovka v tepelne kritickom mieste. Vzduch vháňaný do horákovkej komory 1 prúdi nielen medzikružím k dýze 3, ale je kužeľom 7 usmernený do priestoru medzi plášťom 11 a vnútorným povrchom horákovkej komory 1, čím sa ochladzuje výmurovka steny pri horákovkej komore 1. Tento vzduch nevstupuje do procesu horenia v horákovkej komore 1, ale až vnútri vsádzky, čím sa zväčšuje a zrovnomeňuje zóna horenia.

10 Po zvarení oddeľovacej vložky 4 je zvarenec pripravený k prírodnému potrubiu 2 plynu tak, že do vystredeneného valcového náboja 13 je zo strany kužela 7 vložený koniec prírodného potrubia 2 so závitom a z opačnej strany je nasrutkovaná dýza 3. Osadenie na vysústruženom telese dýzy 3 priľahne na čelo valcového náboja 13. Týmto usporiadaním sa dosiahne votknuté upevnenie horáka na prírodné potrubie 2 plynu. Pri montáži je prírodné potrubie 2 vedené v otvore príruby 10, ktorou sa zvonka uzatvára horáková komora 1. Dýza 3 má v tomto príklade osem otvorov, ktorými zemný plyn pod tlakom vyteká do prúdu vzduchu.

V tomto príklade je dýza 3 umiestnená približne 300 mm od vnútorného okraja šachtovej pece.

20 Príklad 4

V tomto príklade podľa obrázka 5 je pôvodný rozvod vzduchu upravený tak, že sú vytvorené dve vetvy núteného prívodu vzduchu so samostatnými regulačnými ventilmi. Prvou vetvou je vzduch privádzaný do vnútra oddeľovacej vložky 4, druhá vetva vzduchu je pripojená do medzery medzi oddeľovacou vložkou 4 a vnútorným povrchom horákovkej komory 1. Na príрубе 10 je umiestnená hlava infračerveného teplomera.

25 Vďaka samostatnej regulácii dvoch vetiev vzduchu sa môže meniť objem chladiaceho sekundárneho vzduchu pri zachovaní stecheometrického pomeru vzduchu pri horení vnútri oddeľovacej vložky 4.

30 Priemyselná využiteľnosť

Priemyselná využiteľnosť je zrejmá. Podľa tohto technického riešenia je možné priemyselne a opakovane vyrábať horák na spaľovanie plynného paliva a používať ho v šachtovej peci, najmä v šachtových peciach na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, kde sa na vsádzku pôsobí priamo plameňom.

Zoznam vzťahových značiek a skratiek

- 1 – komora
- 2 – prírodné potrubie
- 5 3 – dýza
- 4 – oddel'ovacia vložka
- 5 – otvor spal'ovacieho vzduchu
- 6 – rebro
- 7 – kužel
- 10 8 – prvý koniec
- 9 – druhý koniec
- 10 – príruha
- 11 – plášť
- 12 – valcová rúra
- 15 13 – náboj
- 14 – krídlo

NÁROKY NA OCHRANU

1. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, kde horák je umiestnený v horákovkej komore (1) v plášti šachtovej pece a má prírodné potrubie (2) pripojené na zdroj plynného paliva, prírodné potrubie (2) je zakončené dýzou (3), ktorá je umiestnená mimo okrajovej zóny, ktorou sa horáková komora (1) napája na vnútro šachtovej pece, pričom do horákovkej komory (1) je privedený nútený prívod vzduchu na spaľovanie, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že zahŕňa oddeľovaciu vložku (4), ktorá je prvým koncom (8) nasadená na prírodné potrubie (2) tak, že dýza (3) horáka sa nachádza vnútri oddeľovacej vložky (4), druhý koniec (9) oddeľovacej vložky (4) siaha do okrajovej zóny, medzi oddeľovacou vložkou (4) a vnútornou plochou horákovkej komory (1) je medzera na prúdenie vzduchu smerom do šachtovej pece, pričom dovnútra oddeľovacej vložky (4) a k vonkajšiemu povrchu oddeľovacej vložky (4) je privedený prívod vzduchu.

2. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa nároku 1, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že medzi prírodným potrubím (2) a oddeľovacou vložkou (4) je vytvorený aspoň jeden otvor (5) spaľovacieho vzduchu, ktorý prepája nútený prívod vzduchu s vnútorným priestorom oddeľovacej vložky (4).

3. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa nároku 1, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že má samostatné prívody vzduchu dovnútra oddeľovacej vložky (4) a vzduchu do medzery medzi oddeľovacou vložkou (4) a vnútornou plochou horákovkej komory (1).

4. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 3, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že tvar priečneho prierezu oddeľovacej vložky (4) zodpovedá priezovému tvaru horákovkej komory (1).

5. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa nároku 4, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že oddeľovacia vložka (4) má kruhový priečny prierez.

6. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 5, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že medzera medzi oddeľovacou vložkou (4) a vnútornou plochou horákovkej komory (1) je aspoň 10 mm, výhodne aspoň 20 mm.

7. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 6, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že dýza (3) je vzdialená od vnútorného okraja komory (1) aspoň 100 mm, výhodne aspoň 250 mm.

8. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 7, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že oddeľovacia vložka (4) má na prvom konci (8) kužel (7), na ktorý nadväzuje valcová rúra (12) a plášť (11), pričom plášť (11) siaha až k druhému koncu (9).

9. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa nároku 8, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že oddeľovacia vložka (4) zahŕňa náboj (13) určený na nasadenie na prírodné potrubie (2), pričom náboj (13) je pomocou aspoň jedného krídla (14) pripnutý vnútri valcovej rúry (12).

10. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 9, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že oddeľovacia vložka (4) má na vonkajšom povrchu aspoň tri rebrá (6) orientované v smere pozdĺžnej osi.

11. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa nároku 10, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že rebrá (6) siahajú od druhého konca (9) aspoň do 20 % dĺžky oddeľovacej vložky (4), výhodne aspoň do 40 % dĺžky oddeľovacej vložky (4).

12. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 11, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že oddeľovacia vložka (4) je zvaranec, výhodne zvaranec z ohňovzdornej ocele.

13. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1, 2, 4 až 12, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že prietokový prierez otvoru (5) spaľovacieho vzduchu na prvom konci (8) dosahuje do 40 % prierezu horákovkej komory (1).

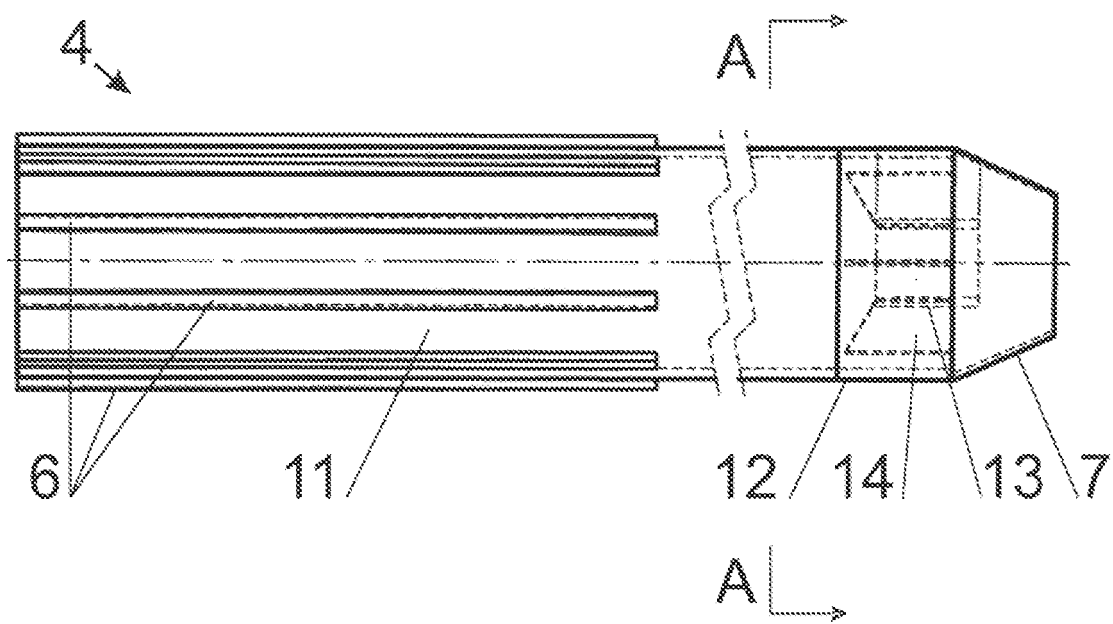
14. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa nároku 13, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že otvor (5) spaľovacieho vzduchu má premenlivú geometriu.

15. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 14, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že prírodné potrubie (2) je spojené s prírubou (10), ktorá je pripnutá do rozvodu vzduchu v osi horákovkej komory (1).

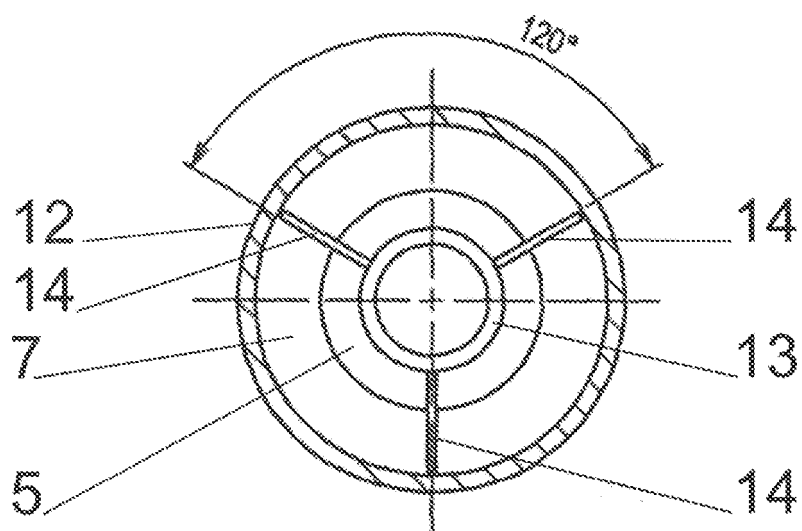
16. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa nároku 15, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že spojenie príruby (10) s prírodným potrubím (2) je posuvné a vzájomne utesnené aspoň jedným tesniacim krúžkom.

5 17. Horák na spaľovanie plynného paliva v šachtovej peci, najmä na tepelné spracovanie minerálov v zrnitej forme, podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 16, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že zahŕňa snímač teploty v okrajovej zóne, výhodne optický snímač teploty.

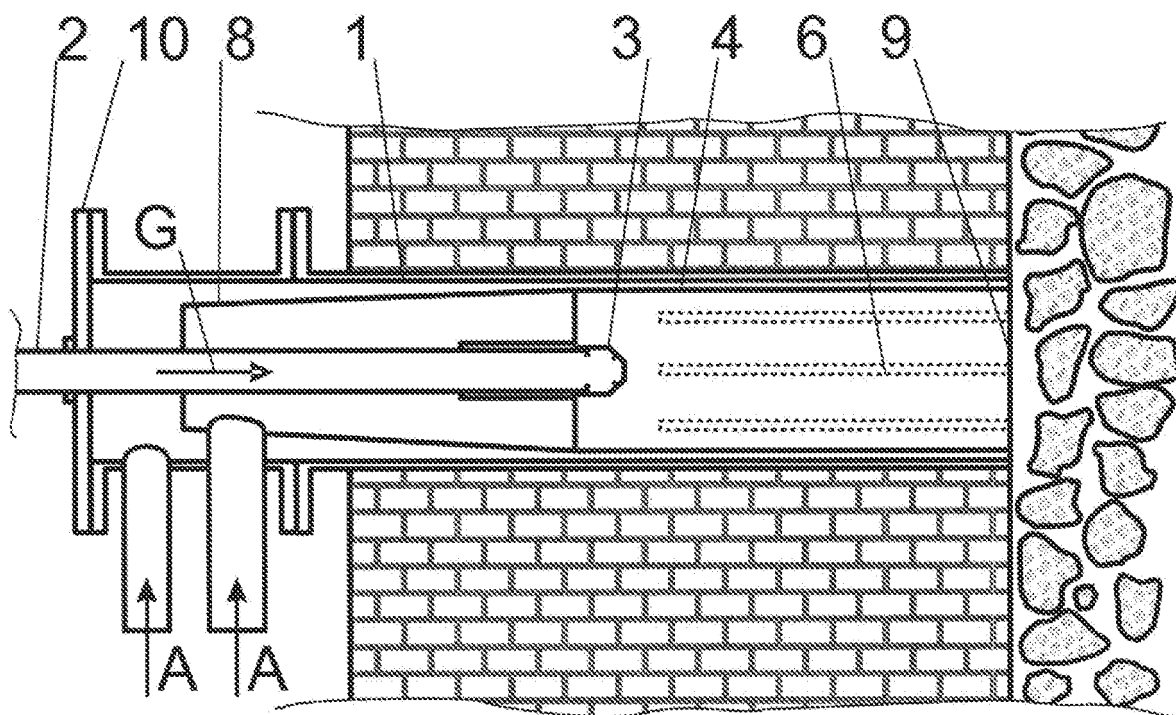
3 výkresy



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

Koniec dokumentu