



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257718

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 23 D 13/42

F 23 D 14/66

(22) Přihlášeno 08 12 86

(21) PV 8989-86.Q

(40) Zveřejněno 15 10 87

(45) Vydáno 15 02 89

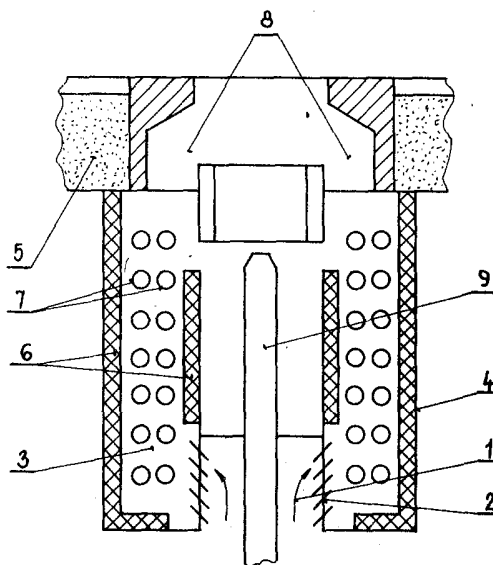
(75)

Autor vynálezu

NÁJEMNÍK JIŘÍ ing., DVORÁK LUDĚK ing., TICHÝ VLADIMÍR ing.,
HRUBÝ AUGUSTIN, LITVÍNOV, JANKOVEC JAN ing., PRAHA,
RYCHTRMOC KAREL ing., NERATOVICE, PSOTA MILAN, VŠETATY

(54) Hořák pro trubkové pyrolýzní pece

Hořák pro trubkové pyrolýzní pece, který je upraven ve dnu trubkové pece v samostatných hořákových skříních, vybavených kanály s regulačními žaluziemi pro přívod vzduchu je konstruován tak, že boční vzduchové kanály pro přívod vzduchu k hlavě hořáků hořákové skříně jsou opatřeny teplosměnnými registry pro nepřímý ohřev vstupujícího vzduchu, jejichž vnitřní prostor je spojen se zdrojem nízkovyžitélné energie.



Vynález se týká hořáku pro trubkové pyrolyzní pece.

Pyrolýza uhlovodíků se provádí za účelem získání zejména etylenu a propylenu. Etylen, propylen a další cenné produkty se vyrábí pyrolýzou kapalných a plyných uhlovodíkových surovin, jako jsou např. primární benziny, atmosferické plynové oleje, vakuové destiláty z hydrorafinačního zpracování mazutu, etan propanbutanová frakce aj., ve složitém technologickém komplexu, nazývaném etylenová jednotka. Etylenové jednotky se skládají z jednotlivých na sebe úzce technologicky navazujících částí a to: pyrolýzních pecí, tepelného dílu, úseku dělení pyrolýzního plynu, skladů a expedičních zařízení a energetického hospodářství. V pyrolýzních pecích dochází k termickému štěpení uhlovodíků při teplotách kolem 800 °C a nízkém tlaku do 0,3 MPa v přítomnosti vodní ředicí páry na směs produktů, tzv. pyrolýzního plynu, z kterého se dále v teplém díle postupnou kondenzací odstraňují složky s nejvyšším bodem varu - pyrolyzní olej, resp. těžký a lehký pyrolyzní olej, pyrolyzní benzin a vodní ředicí pára.

Potom se pyrolyzní plyn, ochuzený o tyto složky, komprimuje a dále technologicky zpracovává v první fázi alkazidovou a louhovou, resp. pouze louhovou vypírkou kyselých plynů a z takto upraveného pyrolyzního plynu se dále metodou frakční destilace nebo frakční kondenzace získávají jednotlivé složky - vodík, metan, etan, etylén, propylén, propan, C₄ a C₅ frakce. Metan se používá jako vlastní topný plyn, etan a většinou též hydrogenací upravený propan se vrací jako recykl na termické štěpení, vodík se používá na hydrogenaci acetyleny z propanové frakce, ostatní složky jsou žádané produkty pyrolýzy. Sklady a expedice slouží k plynulému zásobování etylenové jednotky surovinami, ke skladování a expedici produktů.

Energetické hospodářství je zdrojem páry vysoké tlakové úrovně obvykle nad 10 MPa, která se používá pro pohon turbokompresorů etylenové jednotky, přičemž výfuková pára tlaku kolem 1,5 MPa tvoří střední stupeň úrovně parního systému. Tato pára střední tlakové úrovně se používá na pohon turbin na středotlakou páru, výrobu ředicí páry pro pyrolýzu uhlovodíků a další technologické potřeby. Výfuková pára z turbin středotlaké páry je většinou nejnižší úrovní systému, její tlak bývá do 0,6 MPa a používá se jí pro další technologické potřeby v rámci etylenové jednotky, jako je stripování, ohřev ve výměnících, praní, otápění aj.

Páry nízké tlakové úrovně je i přes poměrně velké využití v etylenové jednotce trvalý přebytek. Využití nadbytečného množství páry nízké tlakové úrovně je různé, řeší se převodem do jiných objektů, jsou známy případy zhodnocování páry nízké tlakové úrovně tepelnými čerpadly. Tepelná čerpadla mají nízkou účinnost, vysoké pořizovací náklady a jsou náročné na údržbu. Převod nízkotlaké páry je podmíněn dostupností objektu kam se pára převádí a množstevně limitován možností využití této nízkotlaké páry v objektu. Doprava potrubími na vzdálenosti až desítek kilometrů je spojena s energetickými ztrátami a navíc je podmíněna též velkými pořizovacími náklady na potrubí a náklady na údržbu.

V některých mezích případech je energie páry nízké tlakové úrovně znehodnocována chlazením za účelem získání kondenzátu, někdy dokonce odpouštěna do atmosféry. Přebytek tepelné energie ve formě prací vody o teplotě 75 až 90 °C je trvale k dispozici v teplém díle etylenové jednotky v úseku vodního praní pyrolyzního plynu. Teplo prací vody je z důvodu nízké teplotní úrovně využíváno pouze částečně a to na ohřevy různých technologických proudů, např. propanová frakce, kapalná a plynná suroviny, demineralizovaná voda, uhlovodíkový kondenzát z úseku komprese pyrolyzního plynu aj. Zbytek tepla prací vody je mařen chlazením ve vzduchových a/nebo vodních chladičích. Transformace tepla prací vody na vyšší úroveň se provádí v ojedinělých případech tepelnými čerpadly. Nevýhody tohoto způsobu byly diskutovány výše.

Pyrolýza uhlovodíků probíhá v pyrolyzních pecích, jejichž počtem je dána kapacita etylenové jednotky. K vlastnímu štěpení dochází v radiační zóně pece, v konvenční části pece se spalinami přehřívají suroviny, směs surovin s vodní ředicí párou, napájecí voda pro výrobu páry a přehřívá se pára vyrobená ze zjevného tepla pyrolyzního plynu. Teplo je do radiační sekce dodáváno spalováním topného plynu v hořácích, které jsou umístěny na bocích a na spodku

pece. Spodní hořáky jsou někdy vybaveny pro alternativní otop topnými oleji. Vzduch je do většiny pyrolyzních pecí nasáván ventilátory z atmosféry otvory primárního a sekundárního vzduchu pro hořáky a tzv. žaluziemi přes registry hořáku na dně pyrolyzní pece. V tomto a i v jiných případech je vzduch do pece nasáván o teplotě okolí, čímž dochází při spalování k energetickým ztrátám. Uvedené nedostatky řeší hořák podle vynálezu. Hořák pro trubkové pyrolyzní pece, který je upraven ve dnu trubkové pece v samostatných hořákových skříních, vybavených kanály s regulačními žaluziemi pro přívod vzduchu je podle vynálezu konstruován tak, že boční vzduchové kanály 3 pro přívod vzduchu k hlavě hořáku 8 hořákové skříně 4 jsou opatřeny teplosměnnými registry 7 pro nepřímý ohřev vstupujícího vzduchu, jejichž vnitřní prostor je spojen se zdrojem nízkovyžitelné energie.

Tento hořák umožňuje přeměnu nízkovyžitelné tepelné energie, jak je např. tepelná energie prací vody o teplotě 75 až 90 °C nebo nízkotlaké páry o tlaku do 0,6 MPa, na ušlechtilou formu tepelné energie v podmínkách pyrolýzy uhlovodíku formou ohřevu vstupujícího vzduchu pro spalování.

Vynález tedy spočívá v přehřevu vzduchu pro spalovací účely v radiační zóně pyrolyzní pece parou nízké tlakové úrovně, resp. prací vodou, která je za tímto účelem z technologického procesu odvětvěná z místa nejvyšší teplotní úrovně, popř. jiným zdrojem tepla s nízkým stupněm využití. Způsob se vyznačuje téměř 100% účinností transformace tepla a provádí se v zařízení, které je schematicky znázorněno na připojeném výkresu (obr. 1), který znázorňuje průřez hořákovou skříní. Vzduch 1, nasávaný z okolí pece, se vede přes regulační žaluzie 2 do vzduchových kanálů 3 hořákové skříně 4 připevněné na dno pece 5. Na stěnách vzduchových kanálů 3 jsou instalovány protihlukové vložky 6.

Mezi protihlukovými vložkami je umístěn topný registr 7, na kterém dochází k ohřátí vzduchu 1. Ohřátý vzduch dále proudí do prostoru k hlavě hořáku 8, kde se smísí s plynem proudícím z trysky hořáku 9 a odhoří. Transformace tepla probíhá v hořákových skříních hořáků umístěných na dně pyrolyzních pecí 4, přičemž hořákové skříně jsou vybaveny dvěma bočními kanály 3 pro přívod vzduchu k hlavě hořáku 9. Množství vzduchu je regulováno mechanicky nastavitelnými žaluziemi 2. Vzduchové kanály jsou osazeny teplosměnnými registry 7, např. ze žebrových trubek, jejichž vnitřní prostor je spojen se zdrojem energie nízkého stupně využití, jako je např. prací voda nebo pára nízké tlakové úrovně, pro nepřímý ohřev vstupujícího vzduchu 1. Vzduchové kanály jsou na svém vnitřním povrchu opatřeny protihlukovými vložkami 6.

Tímto zařízením se dosáhne transformace tepelné energie zdrojů nízké využitelnosti s téměř 100% účinností. Vzduch nasávaný z okolí pece přes regulační žaluzie odnímá ve vzduchových kanálech, vybavených teplosměnnými registry, zdroji tepelné energie nízké využitelnosti teplo, které vstupuje do radiační sekce pyrolyzní pece a které je realizováno formou snížené spotřeby topného plynu, popř. topného oleje pro spalovací proces v pyrolyzní peci. Vzduch lze takto přehřívát na teplotu 30 až 150 °C podle použitelného zdroje tepelné energie nízké využitelnosti, vstupní teploty vzduchu a konkrétního strojního řešení. Transformace tepla zdroje nízké využitelnosti na primární ušlechtilý zdroj energie je níže demonstrována na příkladech:

Příklad 1

Pyrolyzní pec se 12 kusy hořákových skříní je vybavena dle vynálezu dvojicí teplosměnných registrů ze žebrovaných trubek o celkové teplosměnné ploše 16,88 m². Pro názornost je jedna žebrovaná trubka znázorněna na přiloženém výkresu (obr. 2). Její délka ve vzduchovém kanálu je 450 mm. Množství vzduchu na jednu hořákovou skřín, tj. dva registry, je 1 800 kg/h, množství prací vody 2 280 kg/h, vstupní teplota vzduchu je 15 °C, vstupní teplota prací vody je 80 °C. V hořácích se spaluje topný plyn o výhřevnosti 50 GJ/kg. Prací voda předá energii v množství 52 MJ/h. Vzduch se ohřeje na teplotu 43,7 °C, prací voda ochladí na teplotu 74,5 °C. Spotřeba topného plynu se sníží o 12,5 kg/h na pyrolyzní pec.

P ř í k l a d 2

Stejné uspořádání jako v příkladě 1, množství prací vody je však 5 160 kg/h. Prací voda předá vzduchu energii 54 MJ/h, teplota vzduchu se zvýší na 44,9 °C, teplota prací vody poklesne na 77,5 °C. Spotřeba topného plynu se sníží o 13,0 kg/h na pyrolyzní pec.

P ř í k l a d 3

Stejné uspořádání trubek v registru a vstupní parametry vzduchu jako v příkladě 1. Transformovaným médiem je přehřátá pára tlaku 0,45 MPa o teplotě 210 °C v množství 59,4 kg/h. Přehřátá pára 0,45 MPa předá vzduchu energii v množství 105 MJ/h a vzduch ohřeje na teplotu 73 °C. Spotřeba topného plynu se sníží o 25 kg/h na pec.

P ř í k l a d 4

Stejné uspořádání jako v příkladu 3. Uspořádání trubek ve vzduchovém kanálu je šachovnicové, celková teplosměnná plocha žebrovaných trubek je 20,5 m². Množství 89,2 kg/h páry 0,45 MPa, 210 °C teplé předá vzduchu teplo v množství 187 MJ/h s efektem úspory 45 kg/h topného plynu na pyrolyzní pec při ohřátí vzduchu na teplotu 113 °C.

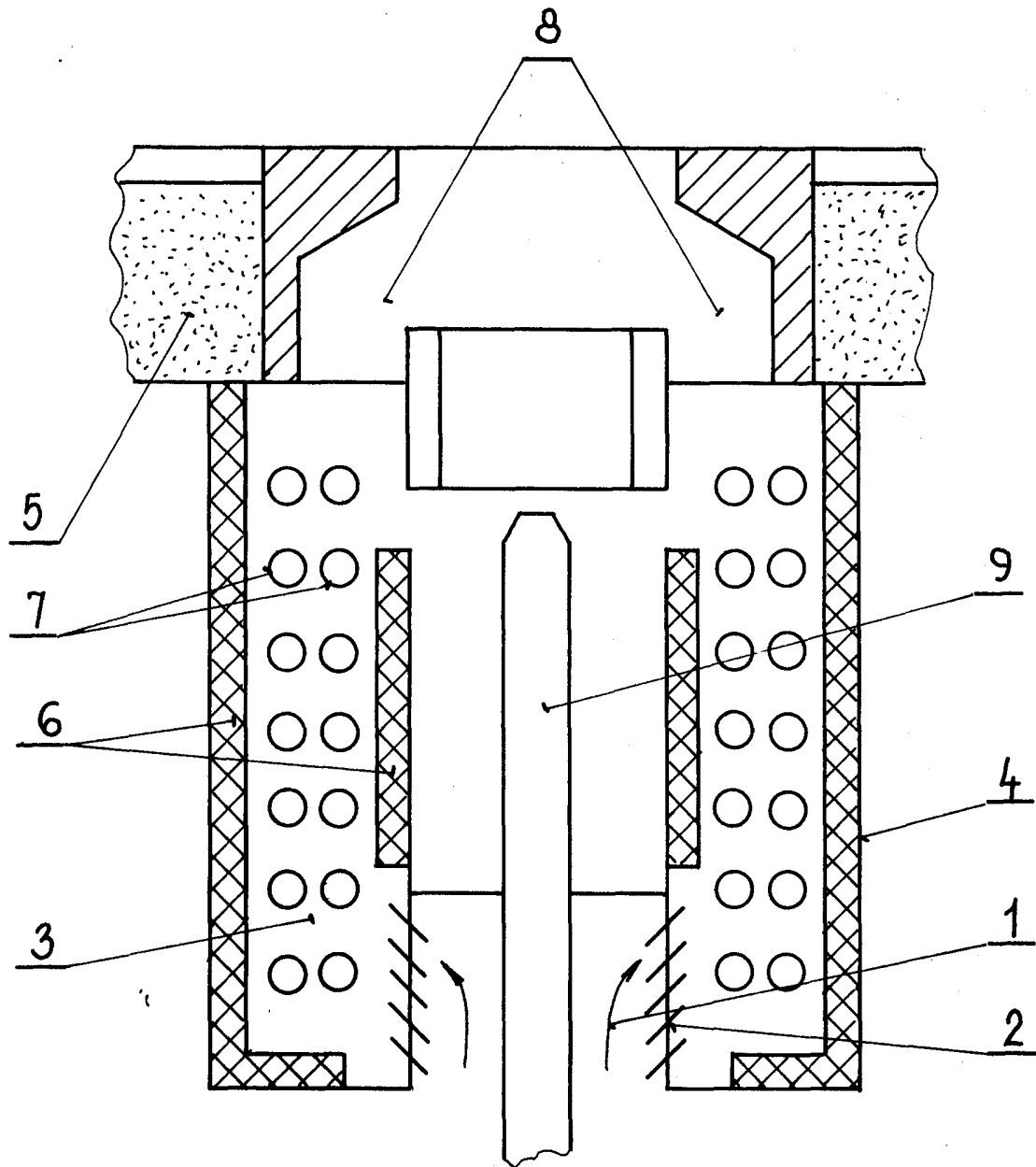
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Hořák pro trubkové pyrolyzní pece, který je upraven ve dnu trubkové pece v samostatných hořákových skříních, vybavených kanály s regulačními žaluziemi pro přívod vzduchu vyznačený tím, že boční vzduchové kanály (3) pro přívod vzduchu k hlavě hořáků (8) hořákové skříně (4) jsou opatřeny teplosměnnými registry (7) pro nepřímý ohřev vstupujícího vzduchu, jejichž vnitřní prostor je spojen se zdrojem energie.

2 výkresy

257718

0br. 1



257718

Obr. 2

