

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

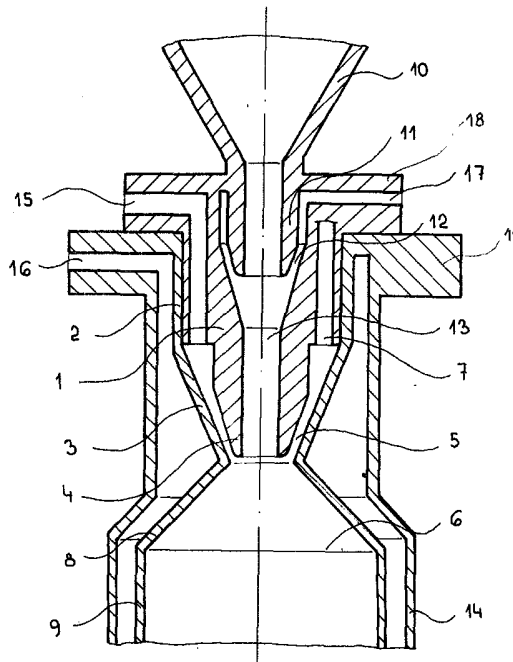
F 23 D 1/00,
F 23 D 21/00,
F 23 G 7/06

(21) PV 6895-86.X

(45) Vydáno 15 12 88

VLASÁK LUDVÍK dipl. tech., BRNO

Hořák sestává z komory hořáku a spalovacího prostoru. Těleso hořáku tvoří horní válcová část a na ni navazující výstupní tryska. Obě tyto části mají společný středový otvor, do něhož svrchu zasahuje tryska dávkovače práškového paliva. Tryska vymezuje oproti vnitřní stěně středového otvoru mezikruhový prostor, napojený na přívod inertního ředicího plynu. Po obvodu středového otvoru je proveden nejméně jeden otvor pro přívod fluoru. Komora sestává z horní válcové části, obklopující souose válcovou část tělesa hořáku, a z na ni navazující přechodové části, kónicky se zužující a oproti trysce hořáku vymezující mezikruhovou štěrbinu, do níž ústí otvor či otvory pro přívod fluoru. Přechodová část je v úrovni výstupního otvoru trysky spodním koncem napojena na kónicky se rozšiřující přechodový dílec, jehož spodní konec je opět napojen na plášť spalovacího prostoru, např. spalovací komory fluoračního reaktoru.



Vynález se týká hořáku pro plamenné spalování práškového paliva. Hořák je určen především pro fluoridové zpracování vyhořelého jaderného paliva z rychlých reaktorů.

Jednou z možností regenerace vyhořelého jaderného paliva z rychlých reaktorů, obsahujících smíšené kysličníky uranu a plutonia, je fluorace paliva za vzniku vyšších plynných fluoridů, zejména UF_6 a PuF_6 . Reakce je silně exothermní a probíhá ve formě svítivého plamene ve spalovacím prostoru chlazených fluoračních reaktorů. Příkladem vhodného zařízení je reaktor pro plamennou fluoraci podle československého AO 221 342.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje hořák podle vynálezu, který sestává z tělesa hořáku, komory hořáku a spalovacího prostoru, kde těleso hořáku tvoří jednak válcová část, jednak na ni ve spodní části navazující tryska, jehož podstata spočívá v tom, že těleso je opatřeno středovým otvorem pro přívod práškového paliva, nejméně jedním otvorem pro přívod fluoru, umístěným po obvodu středového otvoru, a nejméně jedním dalším otvorem pro přívod inertního plynu, zaústěným do středového otvoru, zatímco komoru hořáku tvoří jednak válcová část, obklopující souose válcovou část tělesa hořáku, jednak kónicky se zužující přechodová část, vymezující oproti trysce hořáku mezikruhovou šterbinu, do níž ústí otvor či otvory pro přívod fluoru. Přechodová část komory hořáku je v úrovni výstupního otvoru trysky tělesa hořáku spodním koncem napojena na kónicky se rozšiřující přechodový dílec, jehož spodní konec je opět napojen na plášť spalovacího prostoru hořáku, kupříkladu spalovací komory fluoračního reaktoru. Při použití hořáku pro plamenné exothermní reakce, jako je právě plamenná fluorace vyhořelého jaderného paliva, je přitom účelné, aby spalovací prostor i komora hořáku byly opatřeny duplikátorovým pláštěm s přívodem a odvodem chladicího prostředí, kupříkladu vzduchu.

Z konstrukčního hlediska je rovněž účelné opatřit těleso hořáku v horní části přírubou. V přírubě jsou vytvořeny přívody pro fluor a inertní plyn a jejím prostřednictvím může být popřípadě k tělesu hořáku připojen dávkovač práškového paliva. Tryska dávkovače zasahuje v tomto případě do středového otvoru tělesa hořáku a oproti vnitřní stěně středového otvoru vymezuje mezikruhový prostor, do něhož ústí přívod či přívody inertního plynu. Obdobně je přírubou opatřena i komora hořáku. K této přírubě je napojen duplikátorový plášť a je v ní proveden přívod, popřípadě odvod chladicího prostředí z tohoto pláště.

Výhodou hořáku pro plamenné spalování práškového paliva podle vynálezu je, že umožňuje zprostředkovat přívod a styk jednotlivých reakčních složek, tj. práškového paliva, fluoru a ředicího inertního plynu takovým způsobem, aby k zapálení plamene došlo bezprostředně po výstupu všech složek z hořáku a aby se přitom zabránilo zpětným prošlehům plamene a aby se dále plamen udržel trvale ve svítivé formě, bez nežádoucích turbulencí a s maximálním prohořením paliva.

Příkladné provedení hořáku podle vynálezu je dále blíže znázorněno na připojeném výkrese, který představuje hořák ve svislém řezu. Naznačeno je napojení hořáku jednak na dávkovací zařízení práškového paliva, jednak na spalovací prostor, kupříkladu spalovací komoru fluoračního reaktoru.

Hořák ve znázorněném provedení sestává z tělesa hořáku, komory hořáku a spalovacího prostoru 6. Komoru hořáku tvoří horní válcová část 2 a spodní kónicky se zužující přechodová část 3, která je prostřednictvím kónicky se rozšiřujícího přechodového dílce 8 napojena na válcový plášť spalovacího prostoru 6.

Obdobně také těleso hořáku sestává jednak z horní válcové části 1, jednak z výstupní trysky 4. Oběma částmi 1, 4 je veden středový otvor 13, který je ve válcové části 1 tělesa obklopen rovnoměrně rozloženými obvodovými otvory 7. Obvodové otvory 7 jsou horním koncem prostřednictvím společného rozvodného kanálu napojeny na přívod 15 fluoru, zatímco spodními konci jsou zaústěny do mezikruhové šterbiny 5, vymezené výstupní tryskou 4 tělesa hořáku a kónicky se zužující přechodovou částí 3 komory hořáku.

S horní částí tělesa hořáku je pomocí příruby 18 bezprostředně spojen dávkovač 10 práškového paliva, jehož tryska 11 zasahuje do nálevkovitě se rozšiřující horní části středového otvoru 13 tělesa hořáku a zde vymezuje mezikruhový prostor 12, napojený na přívod 17 inertního plynu, vytvořený v přírubě 18. Spodní, válcová část středového otvoru 13 zastává funkci směšovací komory, v níž se práškové palivo, přiváděné z dávkovače 10, mísí s inertním plynem, přiváděným mezikruhovým prostorem 12.

Spalovací prostor 6 i komora hořáku jsou opatřeny společným duplikátorovým pláštěm 14, který je napojen na přírubu 19 komory hořáku a který tvoří vnitřní vestavbu fluoračního reaktoru. Duplikátorovým pláštěm 14 proudí vzestupně chladicí prostředí, kupříkladu vzduch, který z pláště 14 odchází výstupním hrdlem 16, provedeným v přírubě 19. Při některých dalších aplikacích hořáku je pochopitelně možno volit i opačný směr proudění chladicího prostředí, takže výstupní hrdlo 16 bude naopak sloužit jako vstupní hrdlo tohoto prostředí.

Při zahájení provozu fluoračního reaktoru se postupuje tak, že se nejprve přívodním hrdlem 17 a mezikruhovým prostorem 12 do směšovací komory středového otvoru 13 zavádí inertní plyn, kupříkladu suchý dusík. Nato se začne přívodem 15 a obvodovými otvory 7 do mezikruhové šterbiny 5 přivádět přehřátý fluor. Teprve pak se tryskou 11 z dávkovače 10 začne dávkovat práškové palivo, které na výstupu z trysky 4 při styku s přehřátým fluorem ihned vzplane. Tímto způsobem se předejde ztrátě paliva a jeho nedokonalému prohoření. Inertní plyn, který je přiváděn mezikruhovým prostorem 12 do směšovací komory středového otvoru 13, se plamenné reakce nezúčastní, vytváří však uzávěr pro fluor, brání jeho pronikání do směšovací komory a udržuje dostatečnou vzdálenost plamene od trysky 4.

Vzhledem k tomu, že reakce paliva s fluorem je silně exothermní, dosahuje teplota svítivého plamene až 1 700 °C. Přebytké reakční teplo je odváděno vzduchem proudícím duplikátorovým pláštěm 14. Chladicí vzduch přitom před výstupem z duplikátorového pláště 14 ochlazuje i jednotlivé součásti hořáku, zejména také trysku 4 a brání tak jejímu opalování.

Plynné produkty reakce jsou z fluoračního reaktoru obvykle odváděny v jeho horní části a to nejlépe přes metalokeramické filtry, zatímco pevné zplodiny reakce se shromažďují v neznaznačené spodní části reaktoru, na vrstvě podložné aluminy, odkud jsou odebírány k dalšímu zpracování.

Celkové uspořádání reaktoru není pro jednoduchost znázorněno a není také pro vytvoření hořáku závazné. Hořák v provedení podle vynálezu může být použit i v jiném typu reaktoru, než v tom, který je předmětem československého AO 221 342.

Pro jednoduchost není také znázorněno dávkovací zařízení, které je umístěno v dávkovači a které zprostředkuje plynulý a rovnoměrný přívod paliva do směšovací komory hořáku. Může být provedeno jako vibrační, šnekové či turniketové.

Obecně je možno hořák v uspořádání podle vynálezu využít nejen k vyvolání a udržení plamenné reakce, tedy kupříkladu plamenné fluorace jaderného paliva, ale i ke spalování jakéhokoliv práškového paliva za účelem výroby tepla.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Hořák pro spalování práškového paliva, který je určen zejména k použití v reaktorech pro plamennou fluoraci vyhořelého jaderného paliva z rychlých reaktorů a sestává z tělesa hořáku s výstupní tryskou a přívody paliva, spalovacího média a inertního plynu, dále z komory hořáku a spalovacího prostoru, vyznačený tím, že v tělese hořáku je proveden jednak středový otvor (13), který v horní části má přívod práškového paliva a inertního plynu a ve spodní části je otevřený do spalovacího prostoru (6), jednak nejméně jeden obvodový otvor

(7) s přívodem spalovacího média, kupříkladu fluoru, přičemž těleso hořáku je souose obklopeno komorou hořáku, která ve své spodní části, navazující na plášť (9) spalovacího prostoru (6), oproti tělesu hořáku vymezuje mezikruhovou štěrbinu (5), do níž ústí alespoň jeden otvor (7) pro přívod spalovacího média.

2. Hořák podle bodu 1, vyznačený tím, že plášť (9) spalovacího prostoru (6) je proveden jako duplikátorový plášť (14), opatřený nejméně jedním přívodem a odvodem (16) chladicího prostředí, kupříkladu vzduchu, přičemž duplikátorový plášť (14) prodlouženou částí obklopuje i komoru hořáku.

3. Hořák podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že horní část tělesa hořáku je opatřena přírubou (18), v níž jsou provedeny přívody (15, 17) spalovacího média a inertního plynu a jejímž prostřednictvím je k tělesu hořáku připojen dávkovač (10) práškového paliva s tryskou (11) zasahující do horní části středového otvoru (13) tělesa hořáku a vymezující oproti vnitřní stěně středového otvoru (13) mezikruhový prostor (12), do něhož je zaústěn přívod (17) inertního plynu, zatímco přívod (15) spalovacího média je napojen na alespoň jeden obvodový otvor (7).

4. Hořák podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že komora hořáku je v horní části opatřena rovněž přírubou (19), k níž je napojen duplikátorový plášť (14) a v níž je vytvořen alespoň jeden přívod, popřípadě odvod (16) chladicího prostředí z tohoto pláště (14).

1 výkres

