

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18.05.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **08.10.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/97117379**

(33) Země priority: **RU**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.01.2001**
(Věstník č. 1/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/RU98/00146**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/18172**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 1204

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 10 G 9/16

(71) Přihlašovatel:

FOREST STAR INTERNATIONAL LTD., Tortola,
VG;

(72) Původce:

Buschuev Vladimir Andreevich, Moscow, RU;
Zemtsov Jury Sergeevich, Moscow, RU;

(74) Zástupce:

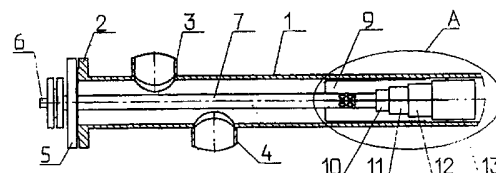
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru
usazování koksů do trubkové pece při pyrolýze
uhlovodíku**

(57) Anotace:

Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru obsahuje úsek přímého vedení (1) spirály s potrubím (4) pro přivádění zpracovávaného výchozího materiálu, rozstřikovač inhibitoru, trubku (6) pro přivádění inhibitoru do rozstřikovače a přídavnou trubku (7), která obklopuje řečenou trubku (6) pro přivádění inhibitoru a je umístěna souose s touto trubkou (6). Propalování spirály v zóně vstřikování roztoku inhibitoru se eliminuje tím, že vstřikovací jednotka je vybavena vírovou výpustí, která se souose umísťuje v přímém úseku vedení (1) spirály v zóně vstřikování roztoku inhibitoru. Vírová výpust' obsahuje radikální desky (9), které se souměrně připevňují k přídavné trubce (7), a válcovité prstence (10, 11, 12, 13), jež se připevňují k radiálním deskám (9) tak, aby byly souosé s přídavnou trubkou (7) a vytvářely vnitřní průchod, který se stupňovitě rozšiřuje v souladu se směrem proudění zpracovávaného výchozího materiálu.



Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru usazování koksu do trubkové pece při pyrolyze uhlovodíku

Oblast techniky

Přihlašovaný vynález se vztahuje k petrochemickému průmyslu a je určen pro využití v provozech výroby ethylenu a propylenu, která se provádí tepelným rozkladem (pyrolyzou) uhlovodíkového výchozího materiálu.

Dosavadní stav techniky

V současnosti je celosvětově rozšířená výroba ethylenu a propylenu založena na pyrolyze uhlovodíkových výchozích materiálů v pecích s trubkovými spirálami za účasti páry. Jako výchozí materiál se používají ethanové, propanbutanové směsi, jakož i frakce těžkého benzínu a plynového oleje. Pec pro provádění pyrolyzy má obvykle dvě sekce : konvekční a radiační. Výchozí surovina procházející spirálou konvekční sekce se zplyňuje, směšuje s párou a předhřívá na teplotu v rozsahu od 550°C do 650°C. V následující radiační sekci se tato směs ohřívá na 750°C až 950°C a stěpí se, výsledkem čehož je vytváření ethylenu, propylenu, butylenu a několika vedlejších produktů. Hlavním problémem tohoto postupu je vytváření a hromadění koksových usazenin na stěnách spirály radiační sekce. Ve větší než peci se tyto koksové usazeniny odstraňují jejich spalováním s využitím páry a kyslíku.

V některých trubkových pecích pro provádění pyrolyzy se jako prevence proti usazování koksu používá zavádění inhibitoru do zpracovávaného proudu, přičemž takový inhibitor obsahuje například sloučeniny alkalických kovů. Ve většině případů se inhibitor mající podobu vodního roztoku nebo suspenze takových sloučenin vstřikuje do proudu horkého výchozího materiálu prostřednictvím vstřikovací jednotky umístěné v blízkosti předělu mezi spirálou konvekční sekce a spirálou radiační sekce. V provozních podmínkách často dochází k propalování/proděravění v zóně vstřikování roztoku. Příčinou takového propalování je dopadání proudu kapek roztoku inhibitoru na horké kovové stěny v blízkosti bodu vstřikování, v důsledku čehož dochází k mnoha cyklům teplotních změn způsobujících únavu kovového materiálu účinkem tepla s výsledným selháním pece.

Evropský patent EP 0617112 A2 popisuje vstřikovací jednotku pro zavádění roztoku kapalného koksového inhibitoru do trubkového reaktoru pro provádění pyrolýzy uhlovodíků, kdy tato vstřikovací jednotka obsahuje rovné vedení spirály s přívodním potrubím pro přísun výchozího materiálu, rozstřikovač inhibitoru, trubku pro přivádění inhibitoru do rozstřikovače a přídavnou trubku, která souose obklopuje řečenou trubku pro přivádění inhibitoru. V této jednotce slouží tato přídavná trubka, která obklopuje rozstřikovač, jako krytová ochrana stěn spirály před dopadáním roztoku tekutého inhibitoru. Tato trubka není sama o sobě chráněna před proudem kapek roztoku inhibitoru.

Evropský patent EP 0606898 B2 popisuje vstřikovací jednotku pro zavádění roztoku koksového inhibitoru do trubkové pece pro provádění pyrolýzy uhlovodíků, kdy tato jednotka obsahuje přímé vedení spirály s přívodním potrubím pro přísun výchozího materiálu, vstřikovací trysku pro rozstřikování inhibitoru a trubku pro přivádění inhibitoru do vstřikovací trysky, která je umístěna rovnoběžně s vedením přívodního proudu plynu a která se může pohybovat v podélném směru. V provozních podmínkách se tryska přemisťuje do proudu plynu v rozsahu takové vzdálenosti, která je přibližně jedno až trojnásobkem průměru přímého vedení pružiny.

Patent USA číslo 5 435 904 popisuje jednotku pro zavádění roztoku koksového inhibitoru do trubkové pece pro provádění pyrolýzy uhlovodíků, kdy tato jednotka obsahuje přímé vedení spirály s přívodním potrubím pro přísun výchozího materiálu, rozstřikovač inhibitoru, trubku pro přivádění inhibitoru do rozstřikovače a přídavnou trubku, která souose obklopuje řečenou trubku pro přivádění inhibitoru. Pro účely rozstřikování kapaliny prostřednictvím této jednotky se používá stlačený plyn, který se přivádí do rozstřikovače skrze průchod mající podobu mezikruží mezi vnitřní trubkou a přídavnou trubkou.

Patent USA číslo 4 708 787 popisuje jednotku pro rozstřikování tekutiny pomocí účinkem proudu plynu. Tato jednotka obsahuje přímé vedení spirály vybavené přívodním vedením spolu s vložkou v podobě Venturiho trubice pro přívod plynu, rozstřikovač kapaliny a trubku pro přivádění kapaliny pro rozstřikovače, která je souose umístěna v přímém vedení spirály, přičemž rozstřikovač je soustředně umístěn v hrdle Venturiho trubice.

Patent USA číslo 3 812 029 popisuje jednotku pro vstřikování kapaliny s citlivostí na usazování koksu do nádoby, které se předhřívá na vysokou teplotu. Tato jednotka obsahuje vnitřní trubku pro přivádění vstřikované kapaliny a tato trubka je obklopena krytem, do něhož

se zavádí voda. Řečená vnitřní trubka a kryt končí ve společné trysce, v níž se vstřikovaná kapalina a voda směšují před následným vstupem do ohřáté nádoby.

Vynálezecké osvědčení SSSR číslo 1661189 A1 popisuje jednotku pro čištění vnitřního povrchu válcovité potrubní odbočky proudem vzduchu. Tato jednotka obsahuje trubku pro přivádění stlačeného vzduchu, která je umístěna souose s potrubní odbočkou, přičemž společný účinek prstencové trysky a řečené trubky, k níž je prstencová tryska připevněna, vytváří proud vzduchu ve tvaru dutého kuželu.

Vynálezecké osvědčení SSSR číslo 633892 popisuje vstřikovací jednotku pro zavádění inhibitoru koksových usazenin do trubkové pece pro provádění pyrolýzy uhlovodíků. Tato jednotka obsahuje vnitřní trubku a vnější trubku, kdy obě tyto trubky jsou umístěny souose. Předehřátá uhlovodíková výchozí surovina proudí skrze vnitřní trubku. Plynný koksový inhibitor se zavádí do proudu přiváděného výchozího materiálu průchodem mezi vnitřní trubkou a vnější trubkou.

Podstata vynálezu

Vynález se zaměřuje na problém znemožnění propalování spirály v zóně vstřikování roztoku inhibitoru. Tento problém řeší jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru usazování koksu do trubkové pece při provádění pyrolýzy, kdy tato jednotka obsahující přímé vedení spirály se vstupním potrubím pro přívod výchozího materiálu, rozstřikovač inhibitoru, trubku pro přivádění inhibitoru do rozstřikovače a přídavnou trubku, která obklopuje řečenou trubku pro přivádění inhibitoru a je umístěna souose s touto trubkou, je vybavena vírovou výpustí pro omezování víření ve směru proudění od bodu vstřikování. Vírová výpust je soustředně umístěna v přímém vedení spirály v zóně vstřikování roztoku inhibitoru.

Vírová výpust má podobu aerodynamické mřížky, která rozděluje přívodní tok do jednotlivých proudů, které jsou rovnoběžně vyrovnány ve vztahu k ose přímého úseku vedení spirály. V rozsahu specifické vzdálenosti mající vztah k průměru přímého vedení spirály ve směru proudění od vírové výpustí se víření proudu snižuje s odpovídajícím snižováním rychlosti snosu příměsí v radiálním směru. Radiální rychlost snosu kapek roztoku inhibitoru z jádra vypuzovaného proudu na stěnovou vrstvu spirály se snižuje a vypařování kapek končí před tím, než dospějí ke stěně. Toto zabraňuje riziku propalování stěny spirály.

Upřednostňovaným typem rozstřikovače je víříč. Výhodou víříče je to, že vytváří souměrný tvar kuželu rozstřikované kapaliny v podélném směru, což minimalizuje narušování proudění zpracovávaného výchozího materiálu u výstupu vírového výpusti.

Toto výhodné provedení přihlašovaného vynálezu má rovněž následující znaky :

vírová výpust' se skládá z radiálních desek a válcovitých prstenců;

radiální desky se souměrně připevňují k přídatné trubce;

válcovité prstence se připevňují k radiálním deskám tak, aby byly souosé s přídatnou trubkou a vytvářely vnitřní průchod, který se stupňovitě rozšiřuje v souladu se směrem proudění zpracovávaného výchozího materiálu;

vírová výpust obsahuje 3 až 5 válcovitých prstenců, jejichž šířka se postupně zvětšuje v souladu se směrem proudění od 0,25 násobku do 0,9 násobku vnitřního průměru přímého úseku spirály; vzdálenost od přívodního okraje desky k nejbližšímu bodu připojení vstupní potrubní odbočky pro přivádění zpracovávaného výchozího materiálu není menší než dvojnásobek vnitřního průměru spirály v jejím přímém úseku vedení.

Přehled obrázků na výkrese

Nyní následuje popis tohoto vynálezu s odkazem na připojená vyobrazení, na nichž :

obr. 1 je celkový pohled na vstřikovací jednotku; a

obr. 2 je příčný řez vírové výpusti.

Příklady provedení vynálezu

Vstřikovací jednotka obsahuje přímé vedení spirály 1 s přírubou 2, vstupní odbočková potrubí 4, 4 a vložkovou sestavu mající zadní přírubu 5, trubku 6 pro přívod inhibitoru, přídatnou trubku 7, víříč 8 a vírovou výpust tvořenou radiálními deskami 9 a válcovitými prstenci 10, 11, 12, 13. Souosou polohu vložkové sestavy v přímém vedení spirály 1 zajišťuje příruba 2 a výčnělky radiálních desek 9. Válcovité prstence 10, 11, 12, 13 jsou připojeny k radiálním deskám 9 souose spolu s přídatnou trubkou 7 a tvoří vnitřní průchod, který se stupňovitě zvětšuje ve směru proudění.

Vstřikovací jednotka pracuje následujícím způsobem. Proud zpracovávaného výchozího materiálu přiváděný k konvekční sekce pece (není na vyobrazeních předvedeno) skrze potrubní odbočky 3 a 4 vstupuje do přímého vedení spirály 1 radiační sekce pece. Vodný roztok inhibitoru usazování koksu se přivádí pod tlakem z vnějšího zdroje (na vyobrazeních není předveden) prostřednictvím trubky 6 pro přivádění inhibitoru do vířiče 8 a vstřikuje se do proudu zpracovávaného výchozího materiálu. Válcovité prstence 10, 11, 12, 13 a radiální desky 9 společně vytvářejí vírovou výpust, která rozděluje tok zpracovávaného výchozího materiálu do jednotlivých proudů, jež jsou vedeny celkově rovnoběžně ve vztahu k ose přímého vedení spirály.

Výsledek účinkování vírové výpusti na tok zpracovávaného výchozího materiálu se projevuje v tom, že víření tohoto toku se snižuje ve směru proudění během vzdálenosti, která se rovná pětinasobku až desetinásobku průměru spirály v úseku přímého vedení. V této zóně se rychlost radiálního snosu příměsí rovněž snižuje. Na základě toho se rychlost kapek roztoku inhibitoru přemísťovaných z jádra proudu zpracovávaného materiálu ke stěně snižuje a v důsledku toho se vypařování kapek ukončuje ještě před tím, než dospějí ke stěně. Styk částec inhibitoru, které se vytvářejí v důsledku vypařování, se stěnami spirály nezpůsobují jejich poškození.

Vírová výpust obsahuje čtyři válcovité prstence 10, 11, 12 a 13. Jejich šířka se zvětšuje v poměru ke vnitřnímu průměru spirály v úseku přímého vedení o 0,25 v případě prstence 10 až o 0,9 v případě prstence 13. Šířky prstenců byly odvozovány z údajů získaných v průběhu zkoušek. Počet prstenců byl zvolen na základě toho, že účinnost vírové výpusti mající méně než 3 prstence se prudce snižuje, avšak vírová výpust mající více než pět prstenců není v provozních podmínkách vstřikovačů použitelná kvůli omezením, jež se vytvářejí v proudění v příčném řezu spirály.

Je výhodné, když vzdálenost od vstupního okraje desky 9 k nejbližšímu bodu připojení potrubí 4 pro přivádění zpracovávaného výchozího materiálu není větší než dvojnásobek vnitřního průměru spirály. Účinnost vstřikovací jednotky se při dodržení této vzdálenosti zvyšuje v důsledku dodatečného snižování intenzity víření proudu v bodě vstřikování roztoku inhibitoru.

Průmyslová využitelnost

Přihlašovaný vynález se může využívat v trubkových pecích pro provádění pyrolýzy uhlovodíků v souvislosti s potřebou zabránit tvorbě koksových usazenin vstřikováním roztoku inhibitoru do horké procesní páry.

Při výrobě vstřikovacích jednotek podle tohoto vynálezu je nutné používat takové materiály, které mají schopnost dlouhodobé provozní odolnosti (desítky tisíc hodin) v podmínkách vystavování teplotám v rozsahu od 600°C do 650°C bez postupného vytváření tendence k lámavosti v důsledku působení vysokých teplot. Především se musí používat oceli, které mají stabilní austenitickou strukturu a nevykazují tendenci podléhat strukturálním změnám v podmínkách vystavování dlouhodobému účinku vysokých teplot, jako jsou například oceli třídy 18 - 8 nebo 18 - 12 stabilizované titanem nebo niobem.

Na základě tohoto vynálezu bylo vyrobeno dvanáct vstřikovacích jednotek. Tyto vstřikovací jednotky byly testovány v provozních podmínkách v šesti výrobních pecích pro provádění pyrolýzy a jejich výsledky byly výborné. V průběhu více než dvou let nebyl zaznamenán jediný případ selhání spirály pece v oblasti umístění vstřikovací jednotky.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru usazování koksu do trubkových pecí při pyrolyze uhlovodíků obsahující úsek přímého vedení spirály se vstupním potrubím pro přívod zpracovávaného výchozího materiálu, rozstřikovač inhibitoru, trubku pro přivádění inhibitoru do rozstřikovače a přídavnou trubku, která obklopuje řečenou trubku pro přivádění inhibitoru a je umístěna souose s touto trubkou, vyznačující se tím, že je vybavena vírovou výpustí pro omezování víření ve směru proudění od bodu vstřikování, přičemž tato vírová výpust je soustředně umístěna v úseku přímého vedení spirály v zóně vstřikování roztoku inhibitoru.
2. Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru usazování koksu podle nároku 1, vyznačující se tím, že rozstřikovačem je víříč.
3. Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru usazování koksu podle nároku 1, vyznačující se tím, že vírová výpust obsahuje radiální desky, které se souměrně připevňují k přídavné trubce; a válcovité prstence, které se připevňují k radiálním deskám tak, aby byly souose s přídavnou trubkou a vytvářely vnitřní průchod, jenž se stupňovitě rozšiřuje v souladu se směrem proudění zpracovávaného výchozího materiálu.
4. Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru usazování koksu podle nároku 3, vyznačující se tím, že vírová výpust obsahuje 3 až 5 válcovitých prstenců a šířka těchto prstenců se postupně zvětšuje v souladu se směrem proudění o 0,25 násobku až o 0,9 násobku vnitřního průměru přímého úseku vedení spirály podle pořadí od prvního k poslednímu prstenci.
5. Jednotka pro vstřikování roztoku inhibitoru usazování koksu podle nároku 3, vyznačující se tím, že vzdálenost od náběhového okraje desky k nejbližšímu bodu připojení nejbližší vstupní potrubní odbočky pro přivádění zpracovávaného výchozího materiálu není menší než dvojnásobek vnitřního průměru spirály v jejím přímém úseku vedení.

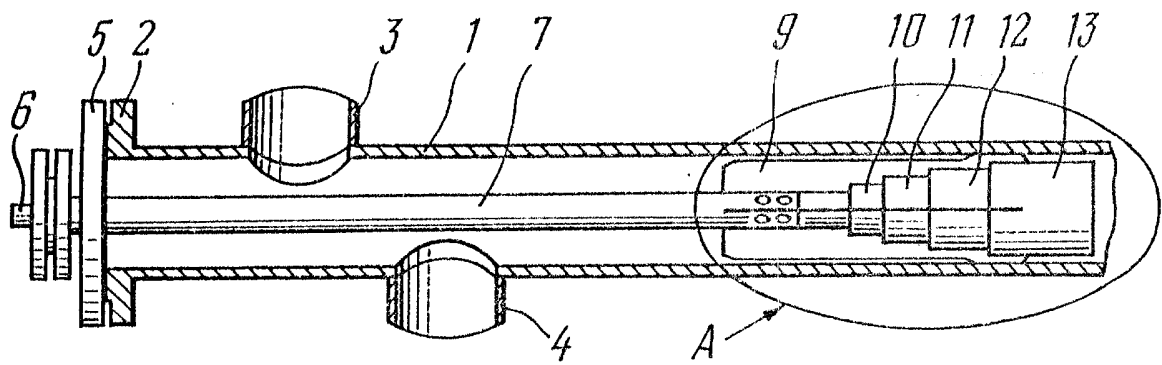


FIG. 1

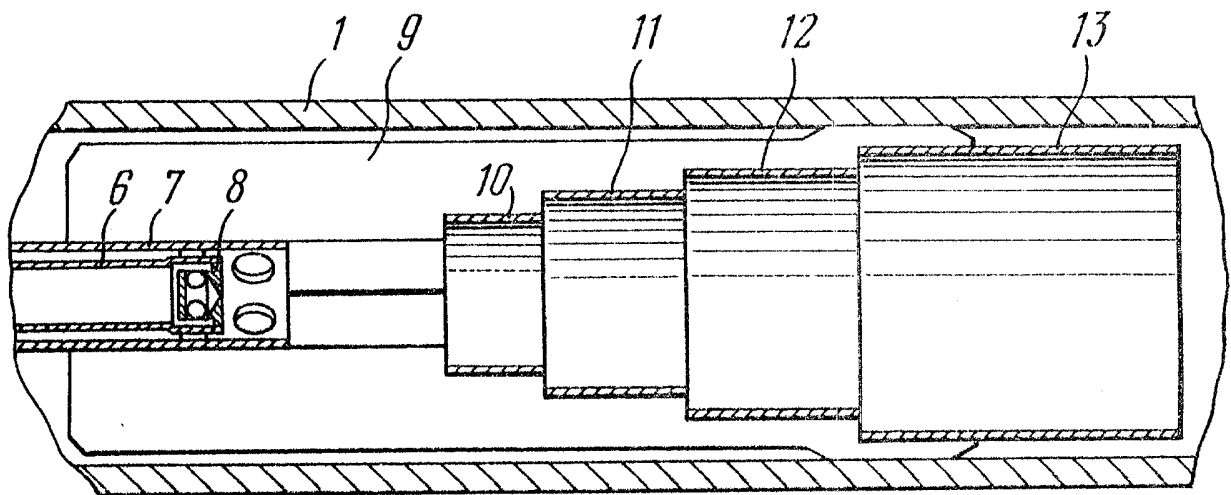


FIG. 2