



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

228054

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 09 11 82
(21) (PV 7970-82)

(51) Int. Cl.³
C 10 B 49/02

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 02 86

(75)
Autor vynálezu

VODSEDÁLEK JAROSLAV ing., ÚSTÍ nad Labem, MELICHAR BOHUSLAV ing.,
HRADEC KRÁLOVÉ, ŽUPNÍČEK JIRÍ ing., KÚSTKA MIROSLAV ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob přípravy zplyňovací směsi a zapojení k provedení tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu přípravy zplyňovací směsi s obsahem alespoň 5 % objemu vodní páry a alespoň 1 % objemu kyslíku pro zplyňování tuhých a/nebo kapalných paliv za tlaku 0,1 až 15 MPa a řeší tento problém ekonomicky i ekologicky výhodně.

Příprava zplyňovací směsi s obsahem vodní páry pro zplyňování paliv se nejčastěji provádí mísením vzduchu a/nebo kyslíku, vodní páry a/nebo kysličníku uhličitého. Tato zplyňovací média se před vstupem do generátoru mísí v potřebných poměrech na zplyňovací směs, která obsahuje kyslík, vodní páru, případně i kysličník uhličitý a inerty, převážně dusík.

Při tlakovém zplyňování paliv vzduchem a/nebo kyslíkem je k přípravě zplyňovací směsi zapotřebí velkého množství vodní páry, čím většího, čím nižší je koncentrace inertů ve zplyňovací směsi. Potřebnou páru je nutno vyrábět v kotlích, při tlacích až 16 MPa. K napájení kotlů pro výrobu této páry je zapotřebí změkčené nebo demineralizované vody, jejíž výroba je velmi nákladná. Účinnost využití zplyňovací páry v generátoru je přitom velmi nízká, nedosahuje ani 20 %, což se projevuje ve vysoké produkci odpadní fenolové vody, jejíž čištění od fenolů a čpavku je technologicky náročné a velmi drahé.

Vzhledem k vysoké náročnosti na kvalitu napájecí vody pro kotle na výrobu páry není ze současného stavu techniky možné fenolovou vodu použít jako napájecí vody pro výrobu vysokotlaké páry ani po jejím předchozím vyčištění. Fenolová voda se proto po odfenolování a odčpavkování biologicky dočišťuje a vypouští do veřejné vodoteče. Její kvalita je z ekologického hlediska nízká, zejména nevyhovuje v obsahu čpavku.

Další nevýhodou stávajícího způsobu přípravy zplyňovací směsi je hledisko bezpečnosti práce, neboť se může stát, že při shybné manipulaci při řízení poměru kyslík: pára dojde

228054

ke zvýšení koncentrace kyslíku ve zplyňovací směsi, což působí ohrožení provozu generátoru nebo dokonce jeho havárii.

Jiný způsob přípravy zplyňovací směsi je řešen tak, že se jedná o výrobu páry v reaktoru, do kterého se přivádí předehřátá voda, která se poklesem tlaku přeměňuje v páru. Neodpařená voda se uvádí ve styk se vzduchem a/nebo kyslíkem a vzniklá směs vzduchu a/nebo kyslíku a vodní páry se komprimuje a používá jako zplyňovací médium.

Neodpařená voda z reaktoru se přivádí opět do zdroje tepla k dalšímu přehřátí. Nevýhodou tohoto způsobu přípravy zplyňovací směsi je vysoká spotřeba elektrické energie nutná pro kompresi zplyňovací směsi.

Nevýhody přípravy zplyňovací směsi pro zplyňování paliv odstraňuje způsob podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že příprava zplyňovací směsi probíhá oxidací tuhého a/nebo kapalného a/nebo plynného paliva vzduchem a/nebo kyslíkem, přičemž se před, do a/nebo za proces oxidace paliva přivádí voda a/nebo vodní pára a/nebo kysličník uhlíčitý.

Toto provedení má výhodu v tom, že není třeba výstavby nákladného zařízení pro výrobu vysokotlaké páry, vodní pára se získává přímo v reaktoru z nestříkované vody působením tepelné energie ze spalovacího paliva. Další výhodou tkví v tom, že se získá zplyňovací směs konstantního složení, což se příznivě odráží v provozu generátorů, zejména z hlediska bezpečnosti práce, protože je v tomto případě vyloučeno získat zplyňovací směs s vysokou koncentrací kyslíku, což by mělo za následek poškození až havárii generátoru.

Vynález je možno provést též tak, že proces oxidace paliva probíhá za tlaku vyššího, než je tlak, při kterém probíhá zplyňování. Výhodou je v tomto případě možnost přímého použití zplyňovací směsi ke zplyňování, aniž je zapotřebí provádět její stlačování na potřebný tlak.

Jiný způsob provedení vynálezu spočívá v tom, že se do procesu oxidace paliva přivádí vzduch a/nebo kyslík v částečném až úplném přebytku, až do množství potřebného pro získání požadovaného obsahu kyslíku ve zplyňovací směsi. Tím se docílí účinnější oxidace paliva v reaktoru než v případě použití stechiometrického množství kyslíku, takže zplyňovací směs neobsahuje nespálené nebo nedokonale spálené organické látky.

Provedení vynálezu způsobem, že se voda přiváděná před, do a/nebo za proces oxidace paliva předehřívá entalpií ze surového plynu, má výhodu v tom, že se využije tepla ze surového plynu, čímž stoupne účinnost zplyňovacího procesu v generátorech.

Způsob provedení vynálezu tím, že se před, do a/nebo za proces oxidace paliva přivádí surové a/nebo předčištěná fenolová voda, přináší výhodu v tom, že jí není nutno nákladně čistit, a tím odpadne i výstavba příslušného zařízení. Další výhodou je až úplné potlačení produkce odpadní vody.

Jiná možnost realizace vynálezu spočívá v tom, že se jako kapalného paliva v procesu jeho oxidace použije dehtu ze surového plynu a jako plynného paliva odpadní plyny z výroby a čištění surového plynu, např. plyn z uhelných vpustí. Výhodami jsou v tomto případě snížení exhalací síry, protože se síra obsažená v dehtu a odpadních plynech recykluje oproti stavu, kdy se dehet a odpadní plyny přímo spalují. Další výhodou je zvýšení měrné výroby surového plynu vtaženo na vsáčku do generátorů a odpadná nutnost dopravy dehtu k dalšímu zpracování.

Způsob vynálezu, že se tlak zplyňovací směsi na výstupu z procesu oxidace paliva sníží průchodem nejméně přes jeden expanzní stupeň, přináší výhodu v tom, že se tlakového spádu využije k získání energie.

Způsob podle vynálezu se provede na zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že reaktor oxidace tuhého a/nebo kapalného a/nebo plynného paliva je spojen, např. potrubím odvodu plynných zplodin, se zařízením pro zplyňování paliv, např. s generátorem.

Způsob a zapojení podle vynálezu jsou znázorněny v příkladu provedení na připojeném obrázku. Zapojení sestává z reaktoru 1 oxidace tuhých a/nebo kapalných a/nebo plynných paliv, do kterého ústí potrubí 2 přívodu paliva, potrubí 3 vzduchu a/nebo kyslíku, potrubí 4 přívodu předehřáté vody a z něho ústí potrubí 5 odvodu směsi spalín a vodní páry z reaktoru 1, které jako potrubí 6 ústí do expanzní turbíny 7, ze které je vyvedeno potrubí 8 zredukované zplyňovací směsí.

Potrubí 4 předehřáté vody vyúsťuje z předehříváče 2, kam je přivedeno potrubí 10 vody, potrubí 11 přívodu a potrubí 12 odvodu kondenzátu ze surového plynu. Tímto příkladem nejsou vyčerpány možnosti zapojení a příklad slouží k demonstraci jedné z nich.

Provedení způsobu podle vynálezu je následující. Do reaktoru 1 se přivádí potrubím vzduch a/nebo kyslík v částečném a/nebo úplném přebytku, potrubím 2 tuhé a/nebo kapalně a/nebo plynné palivo a potrubím 4 voda, která se předehřívá v předehříváči 2, kam proudí potrubím 10 k předehřátí voda kondenzátem z chlazení surového plynu, který proudí do předehříváče 2 potrubím 11 a odchází z něho potrubím 12. Předehřátá voda, proudící potrubím 4, se přivádí do potrubí 2 paliva, potrubí 3 vzduchu a/nebo kyslíku a do potrubí 5 výstupu spalín a vodní páry z reaktoru 1. Potrubím 6 se odvádí zplyňovací směs do expanzní turbíny 7, ze které odchází jako zplyňovací médium potrubím 8 do generátorů.

P ř í k l a d

Pro výrobu $100\,000\text{ m}_n^3\cdot\text{h}^{-1}$ surového plynu zplyňováním hnědého uhlí s obsahem 22 % hmotnosti vody a 12,5 % popela je zapotřebí zplyňovací směsi, skládající se z $15\,000\text{ m}_n^3\cdot\text{h}^{-1}$ kyslíku o koncentraci 94 % a $90\text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ vysokotlaké páry.

Zchlazením surového plynu vypadne $95\text{ m}_n^3\cdot\text{h}^{-1}$ surové fenolové vody. Potřebné množství zplyňovací páry se vyrábí v reaktoru, kde se spaluje $6\,120\text{ m}_n^3\cdot\text{h}^{-1}$ zemního plynu o složení 96 % CH_4 , 2,4 % C_2H_6 , 0,8 % C_3H_8 a 0,3 % C_4H_{10} (vše % objemu) o výhřevnosti $36,8\text{ MJ}\cdot\text{m}_n^{-3}$. Ke spálení tohoto množství zemního plynu je zapotřebí $13\,500\text{ m}_n^3\cdot\text{h}^{-1}$ kyslíku o koncentraci 94 %. Spálením uvedeného množství zemního plynu se vybere teplo, které postačuje k odpaření $81\text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ fenolové vody při tlaku 3 MPa, zbývajících $9\text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ páry vznikne ze spalování zemního plynu. To znamená, že plných 85 % fenolové vody je možno použít k výrobě zplyňovací páry.

V následující tabulce je pro srovnání uvedeno složení a množství zplyňovací směsi získané známým mísením páry a kyslíku a podle vynálezu.

Složení a množství zplyňovací směsi

	Známy způsob	Způsob podle vynálezu
O_2 (% objemu)	11,1	10,5
N_2 (% objemu)	0,7	1,3
H_2O - pára (% objemu)	88,2	83,6
CO_2 (% objemu)	-	4,8
$Q/\text{m}_n^3\cdot\text{h}^{-1}$	127 000,0	134 200,0

Vynálezu je možno využít v průmyslu zplyňování paliv.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přípravy zplyňovací směsi s obsahem alespoň 5 % objemu vodní páry a alespoň 1 % objemu kyslíku pro zplyňování tuhých a/nebo kapalných paliv za tlaku 0,1 až 15 MPa, vyznačený tím, že příprava zplyňovací směsi probíhá oxidací tuhého a/nebo kapalného a/nebo plynného paliva vzduchem a/nebo kyslíkem, přičemž se před, do a/nebo za proces oxidace paliva přivádí voda a/nebo vodní pára a/nebo kysličník uhlíčitý.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že proces oxidace paliva probíhá za tlaku vyššího, než je tlak, při kterém probíhá zplyňování.

3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že se do procesu oxidace paliva přivádí vzduch a/nebo kyslík v částečném až úplném přebytku až do množství potřebného pro získání požadovaného obsahu kyslíku ve zplyňovací směsi.

4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že se voda přiváděná před, do a/nebo za proces oxidace paliva předehřívá entalpií ze surového plynu.

5. Způsob podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že se před, do a/nebo za proces oxidace paliva přivádí surová a/nebo předčištěná fenolová voda.

6. Způsob podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že se jako kapalného paliva v procesu oxidace použije dehtu ze surového plynu a jako plynného paliva odpadní plyny z výroby a čištění surového plynu, např. plyn z uhelných vpustí.

7. Způsob podle bodů 1 až 6, vyznačený tím, že se tlak zplyňovací směsi na výstupu z procesu oxidace paliva sníží průchodem nejméně přes jeden expanzní stupeň.

8. Zapojení k provedení způsobu podle bodů 1, 2, 3, 5 a 6, vyznačené tím, že reaktor oxidace tuhého a/nebo kapalného a/nebo plynného paliva je spojen, např. potrubím odvodu plynných zplodin, se zařízením pro zplyňování paliv, např. s generátorem.

1 výkres

228054

