



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240113

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 10 J 3/00

(22) Přihlášeno 08 04 83

(21) (PV 2520-83)

(40) Zveřejněno 31 08 84

(45) Vydáno 15 06 87

(75)

Autor vynálezu

MELICHAR BOHUSLAV ing., HRADEC KRÁLOVÉ,
JAROMĚŘSKÝ JAROSLAV ing., PARDUBICE; JINDRA MIROSLAV ing.,
PRAHA

(54) Způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv a zapojení k provedení tohoto způsobu

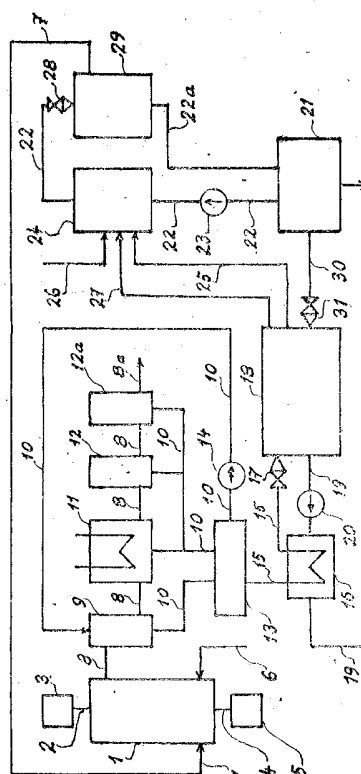
1

Při tlakovém zplynování pevných paliv vznikají při chlazení surového plynu kondenzáty, které je nutno zpracovat, aby odvod vody v nich obsažené byl neškodný pro životní prostředí.

Navrhuje se způsob, podle něhož kondenzát za tlaku vyššího, než je tlak při zplynování pevných paliv, se ohřeje na teplotu vyšší, než je bod varu kondenzátu za tlaku při zplynování pevných paliv, a poté stlačený kondenzát expanduje na nižší tlak, který je stále ještě vyšší nebo rovný tlaku při zplynování paliv, a to se vznikem tlakové páry. Všechna tato tlaková pára nebo její část se přivádí jako zplynovací prostředek pro tlakové zplynování pevných paliv. K provedení způsobu se navrhuje zařízení, podle něhož je zplynovací generátor spojen například potrubím expandované páry s expanzním a rozdělovacím zařízením, přičemž toto expanzní a rozdělovací zařízení je spojeno potrubím cirkulačního kondenzátu s ohřívacem kondenzátu a cirkulačním čerpadlem.

Vynálezu je možno využít při stavbě investičních celků na tlakové zplynování pevných paliv. Způsob podle vynálezu je využitelný při výrobě surového plynu v průmyslu zplynování paliv.

2



Vynález se týká způsobu a zapojení k zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv, které probíhá za tlaku od 0,1 do 15 MPa a za přívodu kyslíku či vzduchu, vodní páry a/nebo oxidu uhličitého.

Výroba surového plynu, který je chlazen, probíhá ve zplynovacích generátorech, ze kterých jsou nespalitelné podíly paliv odstraňovány vynášecími rošty, jako například pevný popel. Jindy jsou odstraňovány jako tekutá struska. Kondenzáty z chlazení surového plynu se shromažďují, a je nutno je zpracovat, aby odvod vody, která je v nich obsažena, byl neškodný pro životní prostředí.

Dosud se při zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv obvykle postupovalo tak, že se z nich nejprve oddělily dehty a oleje, načež se extrahovaly fenoly, odstranil se čpavek a nakonec se biologicky zpracovávala zbylá znečištěná voda.

Tento způsob zpracování kondenzátů je investičně náročný, protože je nutno vybudovat zařízení na extrakci fenolů, na získání čpavku a na biologické čištění vody. Navíc musí být pro výrobu zplynovací páry vybudována teplárna a příslušná úprava vody. Provozní náklady těchto doplňujících zařízení snižují efektivnost výroby plynu.

Jiný známý způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv odděluje z cirkulujícího kondenzátu dehty a oleje; při expanzi cirkulujícího kondenzátu ze zplynovacího tlaku se před přívodem kondenzátu do dělicího zařízení uvolňuje pára, která se spaluje. Fenolová voda z dělicího zařízení se opět použije jako médium k chlazení surového plynu.

Likvidace fenolových vod spalováním snižuje účinnost procesu likvidace uhlíku přivedeného do procesu, který je v těchto fenolech obsažen. Vyžaduje také investičně náročné zařízení. Pro výrobu páry je třeba budovat úpravnu vody.

Další známý způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv rovněž odděluje z kondenzátů dehty a oleje; tato část kondenzátů pak za tlaku stejného nebo vyššího, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, oxiduje do takto vzniklých spalín, kde se odpaří.

Vzniklá směs plynů a par se přivádí jako zplynovací prostředek pro tlakové zplynování pevných paliv.

Tento způsob však vyžaduje dodávat do procesu vyšší množství kyslíku či vzduchu. To znamená zvýšené investiční i provozní náklady na kyslíkárnu, zejména v případech, kdy pro zplynování je užíváno kyslíku.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv, který probíhá za tlaku v rozmezí od 0,1

do 15 MPa a za přívodu kyslíku či vzduchu, vodní páry a/nebo oxidu uhličitého, kde se shromážděný kondenzát z chlazení surového plynu nebo jeho část spolu s cirkulujícím kondenzátem stlačí na tlak vyšší, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem.

Podstata způsobu podle vynálezu je v tom, že takto stlačený kondenzát se stále za tlaku vyššího, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem ohřeje na teplotu vyšší, než je bod varu kondenzátu za tlaku při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem; poté stlačený kondenzát expanduje na nižší tlak, který je stále ještě rovný nebo vyšší, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, a to se vznikem páry o tlaku stejném nebo vyšším, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem. Celá expanze vzniklá tlaková pára nebo její část se přivádí jako zplynovací prostředek pro tlakové zplynování pevných paliv. Po expanzi kondenzátů na tlak rovný nebo vyšší, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem je část zbylého cirkulačního kondenzátu přivedena k nejméně jedné další expanzi se vznikem páry, a to při tlaku nižším, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že zplynovací generátor je spojen, například potrubím expandované páry s expanzním a rozdělovacím zařízením, přičemž toto expanzní a rozdělovací zařízení je spojeno potrubím cirkulačního kondenzátu s ohřívacím cirkulačního kondenzátu a s cirkulačním čerpadlem.

Výhody navrženého řešení spočívají v tom, že kondenzát lze zpracovat jednoduchým a hospodárným způsobem při výrobě surového plynu z pevných paliv; pro výrobu plynu se zpětně užijí látky dříve obtížně odstraňované z fenolových vod. Přitom se zachovávají zásady ochrany životního prostředí. Fenolové vody se likvidují bez potřeby výstavby samostatného zařízení pro extrakci fenolů, resp. se podstatně sníží náklady na instalaci zařízení na likvidaci par z odpařování fenolových vod.

Zvyšuje se celková energetická účinnost zplynovacího procesu a nejsou dodatečné nároky na výrobu kyslíku.

Příklad zařízení zapojeného podle vynálezu na zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv je schematicky znázorněn na výkrese.

Způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv probíhá příkladně takto:

Uhlí o velikosti zrna 3 až 25 mm zplynuje za tlaku 2,4 MPa v sesuvném loži; vzniká surový plyn, který se odvádí například s teplotou 400 °C. Na výrobu 1000 m³ suchého surového plynu se přivede 916 kg hně-

dého uhlí s výhřevností 17 MJ a s obsahem vody 22 %. Na zplynování tohoto množství uhlí se užije 145 m³ kyslíku a 846 kg expandované vodní páry. Jde o vodní páru ve směsi s parami fenolů, mastných kyselin a čpavku.

Surový plyn má příkladně toto složení:

CO ₂	31,6 %
CO	13,1 %
CH ₄	11,4 %
C ₂ H ₆	1,4 %
H ₂	41,0 %
N ₂	1,2 %
O ₂	0,3 %

Mimo to obsahuje surový plyn ještě 63 kg dehtů, 6 kg fenolů, 6,5 kg čpavku, 1,3 kg mastných kyselin a 1010 kg vodní páry.

Ochlazením surového plynu ve více stupních chlazení se z celkového kondenzátu po rozdělení na fenolovou vodu a dehty odvede 997 kg fenolové vody do cirkulačního kondenzátu středního tlaku. Cirkulační kondenzát středního tlaku je dále zaveden do cirkulačního kondenzátu vysokého tlaku, kde se 7 847 kg kondenzátu vysokého tlaku ohřeje na teplotu 270 °C (tj. na teplotu vyšší, než je bod varu kondenzátu za tlaku, který je užít při zplynování paliv v sesuvném loži). Ohřátý a stlačený cirkulační kondenzát expanduje na tlak 3 MPa. Přitom se oddělí 846 expandované vodní páry ve směsi s parami fenolů, mastných kyselin a čpavku. Tato směs se vede jako zplynovací prostředek do zplynovacího procesu. Po uvolnění par, jak bylo popsáno, se ze zbylého cirkulačního kondenzátu vysokého tlaku (7 001,6 kg) oddělí 730,1 kg kondenzátu středního tlaku, který se vede k další expanzi při tlaku nižším s uvolněním 149 kg vodní páry. Tato vzniklá pára se zavede do proudu spalín. V těchto spalínách se při teplotě vyšší než 840 °C spojují i v páře obsažené fenoly. K provedení popsaného způsobu zpracování kondenzátu se navrhuje příkladně takto zapojené zařízení:

Do zplynovacího generátoru 1 se sesuvným ložem ústí vedení 2 uhlí z uhelné vpusť 3. K odvodu nespalitelných podílů jako je pevný popel nebo tekutá struska, ústí ze zplynovacího generátoru do popelové výpusť vedení 4. Do zplynovacího generátoru ústí potrubí 6 kyslíku a potrubí 7 expandované páry. Potrubí 8 surového plynu vede do předchladiče 9 a dále do dalšího stupně chlazení, jímž je kotel 11 na odpadní teplo, chladič 12 a chladič 12a. Odtud vede potrubí 8a ochlazeného surového plynu k dalšímu zpracování, které není ve schématu

znázorněno. Ze všech zmíněných stupňů chlazení vedou větve potrubí 10 kondenzátu do zásobníku 13 kondenzátu. Z tohoto zásobníku 13 ústí potrubí 10 přes čerpadlo 14 do předchladiče 9 a odtud zpět do zásobníku 13 kondenzátu, jak bylo již popsáno. Ze zásobníku 13 kondenzátu vede potrubí 15 části kondenzátu a ústí do výměníku 16 fenolové vody a dále přes expanzní zařízení 17 do dělicího zařízení 18. Z dělicího zařízení 18 vede potrubí 19 fenolové vody k čerpadlu 20 fenolové vody a od čerpadla 20 jako potrubí 19a stlačené fenolové vody do výměníku 16 fenolové vody. Z výměníku 16 fenolové vody vede potrubí 19b ohřáté stlačené fenolové vody do mezizásobníku 21 cirkulačního kondenzátu; dále vede potrubí 22 cirkulačního kondenzátu z mezizásobníku 21 přes tlakové cirkulační čerpadlo 23 do ohříváče 24 cirkulačního kondenzátu. Do ohříváče 24 cirkulačního kondenzátu ústí potrubí 25 dehtu a olejů z dělicího zařízení 18, dále potrubí 26 přídavného paliva, například topných plynů, které vzniknou jako vedlejší produkt při výrobě a čištění surového plynu, a potrubí 27 expandované nízkotlaké páry z dělicího zařízení 18. Z ohříváče 24 cirkulačního kondenzátu vede potrubí 22 ohřátého cirkulačního kondenzátu a ústí do expanzního zařízení 28, které je připojeno k rozdělovacímu zařízení 29. Z rozdělovacího zařízení 29 vede potrubí 22a zbylého cirkulačního kondenzátu, které ústí do mezizásobníku 21 cirkulačního kondenzátu. Z mezizásobníku 21 cirkulačního kondenzátu vede potrubí 30 vratného kondenzátu k expanznímu zařízení připojenému k dělicímu zařízení 18, odkud vede potrubí 27 expandované nízkotlaké páry do proudu spalín v ohříváči 24 cirkulačního kondenzátu.

Popsaným příkladem nejsou vyčerpány všechny možnosti, nýbrž slouží k demonstraci jedné možnosti uspořádání. Tak příkladně lze v dělicím zařízení 18 vedle dehtu oddělit i jiné látky, jako třeba čpavek, nebo i látky, které by při expanzi v expanzním zařízení 28 neodcházely s párou; lze také například ještě předeřhřívát expandovanou páru přiváděnou potrubím 7 expandované páry do zplynovacího generátoru teplem spalín v přehřívákovém trubkovém systému ohříváče 24 cirkulačního kondenzátu.

Vynálezu na zařízení je možno využít při stavbě investičních celků na tlakové zplynování pevných paliv. Způsob podle vynálezu je využitelný při výrobě surového plynu v průmyslu zplynování paliv.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv, které probíhá za tlaku v rozmezí od 0,1 do 15 MPa a za přívodu kyslíku či vzduchu, vodní páry a/nebo oxidu uhličitého, kde se shromážděný kondenzát z chlazení surového plynu nebo jeho část spolu s cirkulujícím kondenzátem stlačí na tlak vyšší, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, vyznačený tím, že se takto stlačený kondenzát stále za tlaku vyššího, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem ohřeje na teplotu vyšší, než je bod varu kondenzátu za tlaku při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, a poté stlačený kondenzát expanduje na nižší tlak, který je stále ještě rovný nebo vyšší, než je užitý tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, přičemž vznikne tlaková pára o tlaku stejném nebo vyšším, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, a celá tato expanzní

vzniklá tlaková pára nebo její část se přivádí jako zplynovací prostředek pro tlakové zplynování pevných paliv.

2. Způsob zpracování kondenzátů podle bodu 1, vyznačený tím, že po expanzi kondenzátů na tlak rovný nebo vyšší, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, je část zbylého cirkulačního kondenzátu přivedena nejméně k jedné další expanzi se vznikem páry, a to při tlaku nižším, než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem.

3. Zařízení k provedení způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že zplynovací generátor (1) je spojen, například potrubím expandované páry (7) s expanzním zařízením (28) a s rozdělovacím zařízením (29), přičemž toto expanzní zařízení (28) a rozdělovací zařízení (29) je spojeno potrubím cirkulačního kondenzátu (22) s ohřívacem cirkulačního kondenzátu (24) a s tlakovým cirkulačním čerpadlem (23).

