



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229868

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 28 05 82
(21) (PV 3939-82)

(51) Int. Cl.³
C 10 J 3/00
C 10 K 1/04

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 04 86

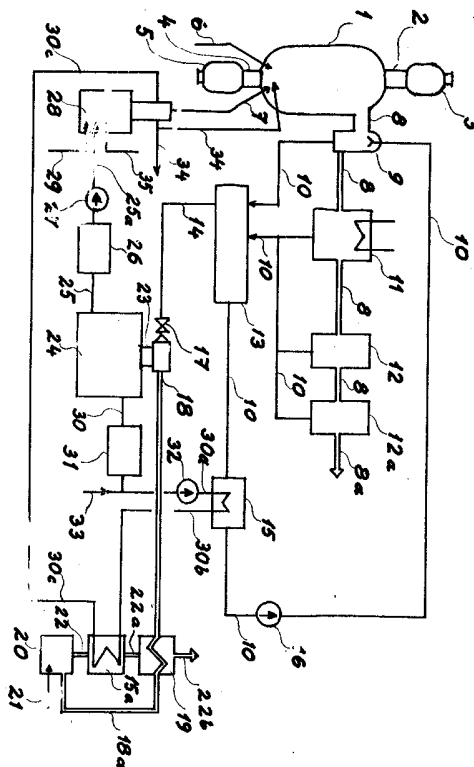
(75)
Autor vynálezu

MELICHAR BOHUSLAV ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv

Při zplynování pevných paliv, které probíhá za tlaku od 0,1 do 15 MPa, a za přívodu kyslíku či vzduchu, vodní páry a/nebo zplynovacích prostředků vzniká z chlazení surového plynu kondenzát, který je nutno zpracovat, aby odvod v něm obsažené vody byl neškodný pro životní prostředí.

Navrhuje se způsob, podle něhož lehká fáze (obsahující dehty a oleje) a/nebo přídavné kapalně palivo oxiduje za přívodu kyslíku či vzduchu za tlaku stejného nebo vyššího než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, a část nebo celá těžká fáze kondenzátu (obsahující vodu a fenoly) se přivádí do spalín vzniklých oxidací lehké fáze kondenzátu, kde se odpaří, načež se vzniklá směs plynů a par přivádí jako zplynovací prostředek pro tlakové zplynování pevných paliv.



Vynález se týká způsobu 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 zplynovacích prostředků obsahujících oxid uhlíčitý ve směsi s vodní párou.

Výroba surového plynu, který je chlazen, probíhá ve zplynovacích generátorech se sesuvným ložem, kde jsou nespalitelné podíly paliv odstraňovány vynášecími rošty, jako např. pevný popel. Jiný jsou odstraňovány jako tekutá struska. Část nebo všechny shromážděný kondenzát z chlazení surového plynu v nejméně jednom stupni se dělí na lehkou fázi obsahující dehty a oleje a na těžkou fázi obsahující vodu a fenoly, mastné kyseliny a čpavek.

Kondenzáty je nutno 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 zpracovala zbylá znečištěná voda.

Tento způsob zpracování kondenzátů je investičně náročný, protože je nutné vybudovat zařízení na extrakci fenolu, 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.

Jiný známý způsob zpracování kondenzátů z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv odděluje z cirkulujícího kondenzátu lehkou fázi; při expanzi cirkulujícího kondenzátu ze zplynovacího tlaku se před přívodem kondenzátu do dělicího zařízení uvolňuje pára, která se spaluje. Těžká fáze kondenzátu (fenolová voda) z dělicího zařízení se opět použije jako chladicí médium k chlazení surového plynu.

Likvidace fenolových vod spalováním pomocí dehtů, olejů a plynů snižuje účinnost procesu částečnou likvidací uhlíku přivedeného do procesu. Vyžaduje také investičně náročné zařízení. Pro výrobu páry je třeba budovat úpravnu vody.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob zpracování kondenzátu 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 zplynovacích prostředků obsahujících oxid uhlíčitý ve směsi s vodní párou, kde se část nebo všechny shromážděný kondenzát z chlazení surového plynu v nejméně jednom stupni dělí na lehkou fázi obsahující dehty a oleje a na těžkou fázi obsahující vodu a fenoly, mastné kyseliny a čpavek.

Podstata vynálezu je v tom, že část nebo celá lehká fáze odděleného kondenzátu a/nebo přídatné kapalné či plynné palivo oxiduje za přívodu kyslíku či vzduchu za tlaku stejného nebo vyššího než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, a část nebo celá těžká fáze kondenzátu se přivádí do spalin vzniklých oxidací lehké fáze kondenzátu, kde se odpaří, načež se vzniklá směs plynů a par přivádí jako zplynovací prostředek pro tlakové zplynování pevných paliv.

Spolu s kyslíkem pro oxidaci lehké fáze kondenzátu se přivádí k ohřevu i kyslík potřebný pro zplynování pevných paliv.

Těžká fáze kondenzátu se před odpařením ve spalinách lehké fáze kondenzátu vede k předehřátí teplem kondenzátu z chlazení surového plynu.

Neodpařené zbytky kondenzátu z oxidace lehké fáze kondenzátu se vedou do proudu horkých nespalitelných podílů ze zplynování pevných paliv, kde se odpařují a spolu se zplynovacími prostředky se vedou do zplynovacího procesu pevných paliv.

Neodpařené zbytky kondenzátu z oxidace lehké fáze kondenzátu se mohou vést zpět k dělení na těžkou a lehkou fázi.

Rozdílu tlaku směsi plynů a par při oxidaci lehké fáze kondenzátu a tlaku směsi plynů a par při zplynování pevných paliv se využije k výrobě energie např. tak, že se směs plynů a par vzniklých při oxidaci lehké fáze kondenzátu vede do zplynovacího generátoru nejméně přes jednu turbínu.

Výhody navrženého řešení spočívají v tom, že kondenzát lze zpracovat jednoduchým a hospodárným způsobem při výrobě surového plynu z pevných paliv. Zpětně se užije větší díl látek dříve ze zařízení na výrobu surového plynu odváděných a posléze nákladně zpracovávaných. Přitom se zachovávají zásady ochrany zdravého životního prostředí. Fenolové vody se likvidují bez potřeby výstavby samostatného zařízení pro extrakci fenolů resp. se podstatně sníží náklady na instalaci zařízení na likvidaci spalin z odpařování fenolových vod.

Teplo cirkulujícího kondenzátu se odvádí zpět do procesu zplynování a cirkulující kondenzát přitom není třeba chladit vodou.

Způsob zpracování kondenzátu z chlazení surového plynu z tlakového zplynování pevných paliv je příkladně schematicky znázorněn na přiloženém výkresu.

Do zplynovacího generátoru 1 se sesuvným ložem je vedením 2 přiváděno z uhelné vpusti 3 uhlí o velikosti zrna 3 až 25 mm. Vedením 4 se do popelové výpusti 5 odvádějí ze zplynovacího generátoru 1 nespalitelné podíly jako je pevný popel či tekutá struska.

Potrubím 6 kyslíku se do zplynovacího generátoru 1 přivádí kyslík a dalším potrubím 7 se přivádějí zplynovací prostředky, které tvoří směs vodní páry, oxidu uhličitého a kyslíku.

Ve zplynovacím generátoru 1 se sesuvným ložem vzniká za tlaku 0,1 až 15 MPa a při teplotě 400 °C surový plyn, který se odvádí potrubím 8 surového plynu do předchladiče 9, kde je chlazen kondenzátem z chlazení surového plynu, který se přivádí potrubím 10 cirkulujícího kondenzátu.

Surový plyn je za účelem nepřímého ochlazování dále odváděn potrubím 8 surového plynu do dalších stupňů chlazení surového plynu tvořených kotlem 11 na odpadní teplo a chladiči 12 a 12a, odkud je výstupním potrubím 8a ochlazeného surového plynu odveden k dalšímu zpracování, které není ve schématu znázorněno.

V předchladiči 9, v kotli 11 na odpadní teplo a v chladičích 12 a 12a vzniká z chlazení surového plynu kondenzát obsahující vodu, dehet, fenoly, mastné kyseliny a prach; kondenzát se vede potrubím 10 kondenzátu do zásobníku 13 kondenzátu a odtud potrubím 10 kondenzátu do ohříváče 15 těžké fáze kondenzátu. Z ohříváče 15 těžké fáze kondenzátu je ochlazený kondenzát za pomoci cirkulačního čerpadla 16 nastříkován zmíněným potrubím 10 ochlazeného cirkulujícího kondenzátu do předchladiče 9 surového plynu a odtud zpět do zásobníku 13 kondenzátu, jak už bylo popsáno.

Ze zásobníku 13 kondenzátu se kondenzát resp. jeho část odvádí potrubím 14 kondenzátu do expanzního zařízení 17. Pára vzniklá z uvolnění tlaku se z expanzního zařízení 17 vede potrubím 18 páry do ohříváče 19 páry a dále potrubím 19a ohřáté páry do spalovacího zařízení 20, kde se spaluje přídavným palivem přiváděným potrubím 21 přídavného paliva; jde např. o topné plyny, které vznikají jako vedlejší produkt při výrobě a čištění surového plynu. Spaliny ze spalovacího zařízení 20 se potrubím 22 spalin vedou do dalšího ohříváče 15a těžké fáze kondenzátu, dále potrubím 22a spalin do ohříváče 19 páry a odtud ven ze zařízení potrubím 22b.

Po uvolnění par se zbylý uvolněný kondenzát z expanzního zařízení 17 vede potrubím 23 do dělicího zařízení 24, v němž dochází k rozdělení kapalin na lehkou fázi, obsahující dehty a oleje a na těžkou fázi obsahující převážně fenolové vody.

Z dělicího zařízení 24 je lehká fáze kondenzátu vedena potrubím 25 do zásobníku 26 lehké fáze kondenzátu a odtud potrubím 25a lehká fáze pomocí nástřikového čerpadla 27 do oxidačního zařízení 28. Dále je potrubím 29 kyslíku přiváděn do oxidačního zařízení 28 kyslík.

Těžká fáze kondenzátu je z dělicího zařízení 24 vedena potrubím 30 do zásobníku 31 těžké fáze kondenzátu, odtud dále potrubím 30a pomocí čerpadla 32 těžké fáze kondenzátu do ohříváče 15 kondenzátu. Pro dosažení potřebného množství páry pro zplynování se množství těžké fáze kondenzátu v potrubí 30a doplňuje vodou přiváděnou potrubím 33 přídavné vody.

Dále je těžká fáze kondenzátu vedena potrubím 30b do dalšího ohříváče 15a těžké fáze kondenzátu. Po ohřevu se těžká fáze kondenzátu potrubím 30c přivádí k nástřiku do proudu spalín z oxidačního zařízení 28.

V oxidačním zařízení 28 se nástřiknutá těžká fáze kondenzátu odpařuje a spolu se spaliny z lehké fáze kondenzátu z oxidačního zařízení tvoří zplynovací prostředek pro zplynování pevných paliv, který je do zplynovacího generátoru 1 veden potrubím 7. Případný neodpařený kondenzát se z oxidačního zařízení 28 odvádí buď potrubím 34 do proudu horkého popela, kde se odpaří a spolu se zplynovacími prostředky se jeho páry vedou ke zplynování pevných paliv, nebo se neodpařený kondenzát z oxidačního zařízení 28 vrací do expanzního zařízení 17 a do dělicího zařízení 24. Do oxidačního zařízení 28 lze pro opětovné využití přivádět i plyny potrubím 35 vznikající při výrobě a čištění surového plynu, a to po jejich kompresi na provozní tlak oxidačního zařízení 28.

Aby byla lépe využívána energie, je možné směs plynů a par z oxidačního zařízení 28 lehké fáze kondenzátu před použitím jako zplynovací prostředek vést do zplynovacího generátoru 1 nejméně přes jednu turbínu (nezakreslena).

V zplynovacím generátoru 1 se příkladně za tlaku 3 MPa zplynuje uhlí o velikosti zrna 3 až 25 mm v sesuvném loži. Na výrobu 1 000 m³ suchého plynu se do zplynovacího generátoru 1 přivádí uhlí s 660 kg hořlaviny, s 264 kg vody a 180 kg popela. Na zplynování se užije zplynovacího prostředku obsahujícího 215 kg oxidu uhličitýho ve směsi s 1 073 kg vodní páry přiváděné potrubím 7 a 165 m³ kyslíku přiváděného potrubím 6.

Surový plyn má příkladně toto složení:

CO ₂	33 %
C _n H _m	1 %
GO	17 %
H ₂	37,5 %
CH ₄	10 %
N ₂	1,2 %
O ₂	0,3 %

Mimo to obsahuje surový plyn ještě 69 kg dehtů a olejů, 8 kg fenolů, 6,5 kg čpavku, 1,3 kg mastných kyselin a 1 100 kg vodní páry. Teplota surového plynu v kopuli zplynovacího generátoru 1 před vstupem do výstupního potrubí 8a surového plynu je 400 °C. V předchladiči 2 se surový plyn po nástřiku kondenzátu z potrubí 10 ochlazeného kondenzátu ochladí na teplotu blízkou rosnému bodu plynu, tj. na 205 °C. Surový plyn je za účelem nepřímého ochlazení dále odváděn do dalších stupňů chlazení surového plynu.

Kondenzáty vzniklé z tohoto chlazení v předchladiči 9, v kotli 11 na odpadní teplo a v chladičích 12 a 12a se vedou do zásobníku 13 kondenzátu a odtud se část kondenzátu vede zpět k chlazení surového plynu. 1 180 kg kondenzátu, který obsahuje vodu, dehet, fenoly, mastné kyseliny a prach s odvádí ze zásobníku 13 do expanzního zařízení 17. V expanzním zařízení 17 kondenzát expanduje na tlak okolí a při tom vznikne 222 kg vodní páry ve směsi s parami fenolů, mastných kyselin a čpavku. Tato směs par se vede potrubím 18 páry do ohříváče 19 páry a dále potrubím 18a páry do spalovacího zařízení 20, kde se při teplotě vyšší než 840 °C spaluje za přívodu přídatného paliva potrubím 21, například topných odpadních plynů z generátorové stanice, případně z čištění plynů.

Po uvolnění par se zbylý chlazený kondenzát z expanzního zařízení 17 v množství 958 kg vede do dělicího zařízení 24, kde dochází k rozdělení kapalin na lehkou fázi obsahující dehty a oleje v množství 66,3 kg a na těžkou fázi fenolových vod 884 kg.

Získaný dehet je veden do oxidačního zařízení 28 pracujícího za tlaku 3,2 MPa, kde je za přívodu 152 m³ kyslíku oxidován na směs 215 kg oxidu uhličitého a vodní páry. Množství vodní páry v oxidačním zařízení 28 je zvětšeno nástřikem 884 kg fenolových vod po jejich předchozím přehřátí a doplnění 129 kg vody. Takto vznikne zplynovací prostředek obsahující mj. 1 073 kg vodní páry a 215 kg CO₂, který je přiváděn do zplynovacího generátoru 1 při teplotě 310 °C.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob zpracování kondenzátu 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 zplynovacích prostředků obsahujících oxid uhličitý ve směsi s vodní párou, kde se část nebo všechny shromážděný kondenzát z chlazení surového plynu v nejméně jednom stupni dělí na lehkou fázi obsahující dehty a oleje a na těžkou fázi obsahující vodu a fenoly, mastné kyseliny a čpavek, vyznačený tím, že část nebo celá lehká fáze z odděleného kondenzátu a/nebo přídatné kapalné či plynné palivo oxiduje za přívodu kyslíku či vzduchu za tlaku stejného nebo vyššího než je tlak při zplynování pevných paliv kyslíkem či vzduchem, a část nebo celá těžká fáze kondenzátu se přivádí do spalin vzniklých oxidací lehké fáze kondenzátu, kde se odpaří, načež se vzniklá směs plynů a par přivádí jako zplynovací prostředek pro tlakové zplynování pevných paliv.

2. Způsob zpracování kondenzátů podle bodu 1, vyznačený tím, že se spolu s kyslíkem pro oxidaci lehké fáze kondenzátu přivádí k ohřevu i kyslík potřebný pro zplynování pevných paliv.

3. Způsob zpracování kondenzátů podle bodu 1, vyznačený tím, že se těžká fáze kondenzátu před odpařením ve spalinách lehké fáze kondenzátů vede k přehřátí teplem kondenzátu z chlazení surového plynu.

4. Způsob zpracování kondenzátů podle bodu 1, vyznačený tím, že se neodpařené zbytky kondenzátu z oxidace lehké fáze kondenzátu vedou do proudu horkých nespalitelných podílů ze zplynování pevných paliv, kde se odpařují a spolu se zplynovacími prostředky se vedou do zplynovacího procesu pevných paliv.

5. Způsob zpracování kondenzátů podle bodu 1, vyznačený tím, že se zbytky kondenzátu z oxidace lehké fáze kondenzátu vedou zpět k dělení na těžkou a lehkou fázi.

6. Způsob zpracování kondenzátu podle bodu 1, vyznačený tím, že se rozdílu tlaku směsi plynů a par při oxidaci lehké fáze kondenzátu a tlaku směsi plynů a par při zplynování pevných paliv využije k výrobě energie např. tak, že se směs plynů a par vzniklých při oxidaci lehké fáze kondenzátu vede do zplynovacího generátoru nejméně přes jednu turbínu.

