



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

253701

(11) (B3)

(51) Int. Cl.⁴
C 10 K 1/04

(22) Přihlášeno 04 08 83
(21) PV 5780-83
(32) (31) (33) Právo přednosti od 04 08 82
(82 22489) Velká Británie

(40) Zveřejněno 14 12 84

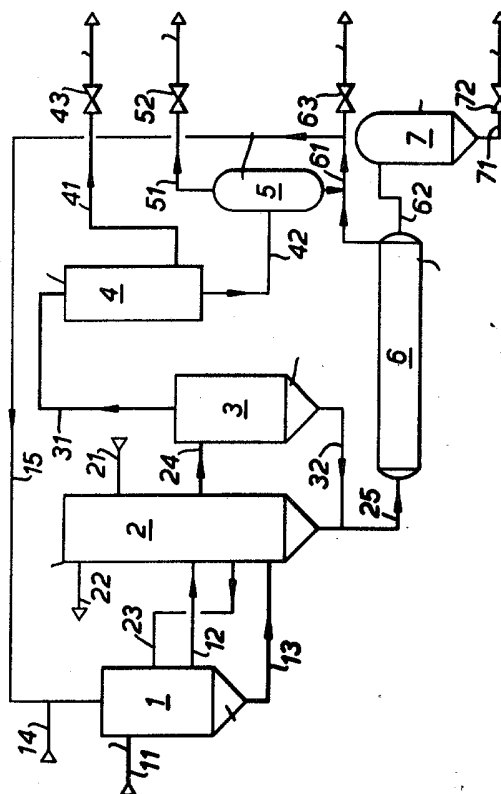
(45) Vydáno 15 07 88

(72) Autor vynálezu WILD KEITH ROBERT, TAMWORTH (GB)

(73) Majitel patentu BRITISH GAS CORPORATION, LONDÝN (GB)

(54) Způsob oddělování vodných a kondenzovatelných organických látek

Vodné a kondenzovatelné organické látky, získané kondenzací syntézního plynu, se oddělují nejprve ochlazením přímým stykem s vodní kapalinou a potom nepřímým ochlazením ve výměníku tepla. Kondenzát, odcházející z druhého chlazení, se rozděluje na vodní fázi a fázi organického dehtu při teplotě 125 až 250 °C a tlaku nezměněném oproti výrobnímu tlaku, tj. 0,5 až 15 MPa. Z dále ochlazeného syntézního plynu, odcházejícího z dehtové pračky, se zkondenzované kapalně podíly, tvořené olejovou a vodní fází, rozdělují při teplotě 30 až 200 °C a stejném tlaku, tj. 0,5 až 15 MPa.



Vynález se týká způsobu oddělování vodných a kondenzovatelných organických látek, získaných kondenzací syntézního plynu, a to s výhodou nejprve ochlazením přímým stykem s vodní kapalinou a potom nepřímým ochlazením ve výměníku tepla.

Při výrobě syntézního plynu zplyňováním uhlí směsí páry a kyslíku v generátorech s pevným ložem vznikají kapalně podíly, obsahující vodu. Tyto kapalně vodné podíly vznikají z nezreagované vodní páry a z vlhkosti, obsažené v uhlí. Při tomto procesu vznikají z uhlí také dehtové a olejové složky. Pro udržení hospodárnosti výrobního procesu a potlačení nežádoucích vlivů na životní prostředí je třeba tyto odpadní látky zpracovat před vypuštěním do odpadních vod. Moderní technologické postupy zplyňování uhlí, prováděné za podmínek, umožňujících struskování popela, pracují s menším množstvím páry než dřívější zplyňovací technologie, produkující suchý popel, takže odpadní kapaliny mají vyšší koncentraci příměsí. V důsledku toho jsou tyto odpadní kapaliny mnohem závadnější a obtížnější se u nich dosahuje oddělení jednotlivých fází.

Při dosud známých způsobech oddělování vodných složek od ostatních látek z odpadních kapalin, popsanych například v US PS 4 187 080 a 4 097 539, se syntézní plyn ochlazuje skrápěním a následným ochlazením v nepřímém výměníku tepla. Kapalně kondenzát, obsahující dehet, olej a vodu s rozpuštěnými složkami jako jsou fenoly, se odebírá ze spodní části kotle, chladí se a snižuje se jejich tlak, načež se odvádějí do soustavy usazovacích nádrží. Tyto nádrže jsou uspořádány do série a usazování v nich probíhá za atmosférického tlaku. Velké usazovací nádrže poskytují dostatek času k oddělení dehtu od ostatních složek a také k oddělení olejů z kapalných podílů. K oddělování těchto složek dochází postupným uplatněním rozdílných měrných hmotností jednotlivých složek.

Tento známý proces má řadu nevýhod. Především je třeba s ohledem na dlouhou dobu oddělování složek s různými měrnými hmotnostmi třeba velkých nádob, což je spojeno s vysokými investičními náklady. Dále je třeba, aby pro oddělování v těchto nádobách bylo zachováno poměrně rozmezí teplot, přičemž horní mezní teplotou je bod varu jedné ze složek a spodní mezní teplota musí být dostatečně vysoká, aby bylo možno odebírat viskózní dehet. Další nevýhodou tohoto známého způsobu je skutečnost, že při snížení tlaku kondenzátu může docházet v místech zúžení dopravního potrubí, to znamená zejména v armaturách, k emulgaci, způsobené turbulentním prouděním kapaliny v zúžených místech. Emulze se potom obtížněji odděluje na jednotlivé složky, popřípadě je taková separace zcela znemožněna, jsou-li použity konvenční usazovací nádrže.

Úkolem vynálezu je proto odstranit tyto nedostatky a zajistit účinné oddělování složek odpadních kapalin za vyšších tlaků a při vyšších teplotách než tomu bylo u dosud známých postupů.

Tento úkol je vyřešen způsobem oddělování vodných a kondenzovatelných organických látek podle vynálezu, při kterém se kondenzovaná kapalina z výroby syntézního plynu nejprve ochladí přímým stykem s vodou a potom se ochladí nepřímým chlazením ve výměníku; podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že kondenzát, odcházející z druhého chlazení, se rozděluje na vodní fázi a na fázi organického dehtu při teplotě 125 až 250 °C a při stejném tlaku, jaký je v procesu výroby, tj. 0,5 až 15 MPa.

Podle výhodného konkrétního provedení způsobu podle vynálezu se provádí další ochlazení syntézního plynu, odcházejícího z dehtové pračky a zkondenzované kapalně podíly, získané po tomto ochlazení plynu a obsahující olejovou vodní fázi, se rozdělují při teplotě 30 až 200 °C a při nezměněném tlaku, tj. 0,5 až 15 MPa.

Základní výhodou způsobu podle vynálezu je odstranění potřeby velkých oddělovacích nádob a zkrácení doby oddělování, přičemž se současně potlačuje možnost vytváření emulzí, ztěžujících účinné oddělování složek kapaliny. Také provoz při vyšších teplotách a tlacích umožňuje účinnější oddělení látek, které se od sebe liší svou měrnou hmotností jen nepatrně.

Účinné oddělení takových složek známým postupem by trvalo i několik měsíců.

Způsob podle vynálezu je blíže objasněn pomocí následujícího příkladu provedení, který se uskutečňuje na zařízení, schematicky zobrazeném na výkresu a určeném pro úpravu surového syntézního plynu.

Surový syntézní plyn, který přichází z neznázorněného reaktoru při tlaku 3,5 MPa a má teplotu 550 °C, je veden do prvního chladiče 1 přívodním potrubím 11. V prvním chladiči 1 přichází surový syntézní plyn do přímého styku s vodnou chladicí kapalinou, obsahující jednak kapalinu, přiváděnou ze zásobníku 14, a jednak recirkulační kapalinu 23 z druhého chladiče 2. Ochlazením a nasycením vzniká kondenzát, který se odvádí potrubím 13. Plyn s obsahem páry odchází buď společně s kondenzátem potrubím 13, nebo je převáděn samostatně převáděcím potrubím 12 do druhého chladiče 2, který pracuje jako výměník na získávání odpadního tepla. Ve druhém chladiči 2 předává plyn nepřímo své teplo napájecí vodě 21, která se ohřevem mění na páru 22. Při ochlazení plynu kondenzuje část vody, obsažené v nasyceném plynu, a je přidávána ke kondenzátu, odváděnému potrubím 13 do spodní části druhého chladiče 2. Přitom dochází k částečnému oddělení dehtu od vodné fáze, přičemž část oddělené vodné fáze může tvořit recirkulační kapalinu 23, vrácenou do prvního chladiče 1.

V tomto příkladném provedení se původní teplota plynu a kapaliny, která se pohybovala kolem 550 °C na vstupu přívodního potrubí 11 do prvního chladiče 1, sníží na 150 až 190 °C na výstupu z druhého chladiče 2.

Ochlazený plyn pak postupuje druhým převáděcím potrubím 24 do pračky 3 plynu pro vypírání dehtu, ve které se odstraňují poslední zbytky dehtových složek. Kapalná fáze se přidává přidavným potrubím 32 do proudu 25 kapaliny z druhého chladiče 2, který je přiváděn v podstatě bez snížení tlaku do vysokotlaké oddělovací nádoby 6, ve které dojde k úplnému oddělení dehtu od kapalných vodných složek.

V příkladném provedení způsobu podle vynálezu protéká zařazením za hodinu 2 000 kg kapaliny a 600 kg dehtu, přičemž k dostatečnému oddělení dehtu od ostatních složek dochází asi za 10 minut při tlaku 3,1 MPa a teplotě 165 °C v oddělovací nádobě o objemu 0,46 m³.

Při dosud známém postupu, prováděném při teplotě 70 °C a prakticky atmosférickém tlaku, by bylo třeba použít oddělovací nádobu o obsahu 36 m³ a oddělování by trvalo asi 12 hodin.

Z vysokotlaké oddělovací nádoby 6 se odvádí odděleně vodný podíl 61 a dehtový podíl 62. Dehtový podíl 62 je ochlazen asi na 70 °C, aby nebyla výrazněji snížena jeho viskozita, a je odváděn z dehtového chladiče 7 potrubím 71, do kterého je zařazen ventil 72 pro snížení tlaku.

Plyn 31 z pračky 3 plynu se převádí do třetího chladiče 4, ve kterém se ochlazuje na asi 35 °C a potom se odvádí výstupním potrubím 41, do kterého je zařazen druhý ventil 43. Ve třetím chladiči jsou v podstatě všechny kondenzovatelné látky odstraněny z plynu a vzniká kapalina, obsahující olejové a vodné složky a odcházející potrubím 42 do vysokotlakého separátoru 5 oleje.

K dostatečnému oddělení 130 kg oleje a 4 300 kg kapaliny za hodinu dochází asi za 10 minut v nádobě o obsahu 0,75 m³ při tlaku 3,1 MPa a teplotě 35 °C.

V alternativním provedení způsobu podle vynálezu je možno do potrubí 42 zařadit neznázorněné zahřívací zařízení, kterým se kapalina zahřeje před vstupem do vysokotlakého separátoru 5 na teplotu nejvýše 200 °C.

Olejová fáze je z vysokotlakého separátoru 5 odváděna potrubím 51, opatřeným ventilem 52 pro snížení tlaku.

Vodná fáze z vysokotlakého separátoru 5 a z oddělovací nádoby 6 jsou přiváděny do společného potrubí 61, do kterého je napojeno potrubí, kterým se část vodné fáze vrací ve formě recirkulující kapaliny 15 do prvního chladiče 1, kde slouží jako chladicí látka. Do společného potrubí 61 je vřazen ventil 63 pro snížení tlaku a společné potrubí 61 je vyvedeno do zásobníku k dalšímu použití, například do zásobníku 14 k opětovnému vracení vodné fáze do zařazení.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob oddělování vodných a kondenzovatelných organických látek, získaných kondenzací syntézního plynu a to s výhodou nejprve ochlazením přímým stykem s vodní kapalinou a potom nepřímým ochlazením ve výměníku tepla, vyznačující se tím, že kondenzát, odcházející z druhého chlazení, se rozděluje na vodní fázi a fázi organického dehtu při teplotě 125 až 250 °C a tlaku nezměněném oproti tlaku v procesu výroby a to 0,5 až 15 MPa.

2. Způsob podle bodu 1, zahrnující další ochlazení syntézního plynu, odcházejícího z dehtové pračky, vyznačující se tím, že zkondenzované kapalné podíly, získané po tomto ochlazení plynu, tvořené olejovou a vodní fází, se rozdělují při teplotě 30 až 200 °C a při nezměněném tlaku tj. 0,5 až 15 MPa.

1 výkres

