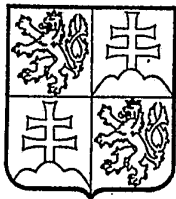


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 734

(21) PV 6439-88. I
(22) Přihlášeno 29 09 88

(40) Zveřejněno 14 08 90
(45) Vydáno 24 03 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. ⁵
C 07 C 31/04

(75) Autor vynálezu VINŠ LUDĚK ing. CSc., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Způsob výroby směsi pro syntézu metanolu

(57) Řešení se týká způsobu výroby směsi pro syntézu metanolu z plynu, který obsahuje kromě vodíku, oxidu uhelnatého, oxidu uhličitého také značné množství metanu. Plyn o tomto složení vzniká například při tlakovém zplynování uhlí v sesuvném loži. Podstata spočívá v tom, že se plyn z tlakového zplynování uhlí v sesuvném loži o tlaku 3,05 MPa a teplotě 180 °C ochladí, zbaví kondenzátu, sirovodíku, organické síry a většiny oxidu uhličitého. Takto vyčištěný plyn s obsahem 2 až 8 % CO₂ se buď bez přidání páry, nebo s párou, o množství přibližně odpovídajícím množství uhlovodíků v plynu podrobí spolu s kyslíkem, v množství přibližně 75 % uhlovodíků v plynu, konverzi na katalyzátoru, potom se získaná směs ochladí na teplotu okolí. Takto získaná směs má složení v obj. %: H₂ 67 až 68; CO 25 až 29; N₂+Ar 1,4; CO₂ 2 až 4,5; CH₄ 0,8.

Vynález se týká způsobu výroby směsi pro syntézu metanolu z plynu, který obsahuje kromě vodíku, oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého také značné množství metanu. Plyn o tomto složení vzniká například při tlakovém zplyňování uhlí v sesuvném loži.

Směs pro syntézu metanolu má mít toto složení v obj. %:

H₂ 67 až 69; CO 28 až 30; CO₂ 0,5 až 1,5; N₂+Ar 0,8 až 1,4; CH₄ 0,4 až 0,7, zatímco plyn z tlakového zplyňování uhlí v sesuvném loži má například toto složení v obj. %:
H₂ 38 až 41; CO 14 až 18; CO₂ 30,5 až 34,5; N₂+Ar 0,3 až 1,2; CH₄ 7,8 až 9,6; C_nH_m 0,3 až 1; H₂S 0,05 až 0,25.

Z toho plynu je tedy třeba odstranit kromě sirovodíku a většiny oxidu uhličitého také co nejvíce uhlovodíků a dále je nutno upravit poměr H₂ : CO. Uhlovodíky lze odstranit různými způsoby. Kondenzace uhlovodíků v nízkoteplotním zařízení je energeticky náročná a vyžaduje mimořádně dobré odstranění oxidu uhličitého, což pro syntézu metanolu není nutné. Další možností je parciální oxidace uhlovodíků, která sice nevyžaduje předběžné odstranění sirovodíku, pracuje však s teplotami nad 1 400 °C, což má za následek značnou spotřebu tepla, nehledě na znečištění konvertovaného plynu uhlíkem. Další možností je autotermická konverze plynu vodní párou na katalyzátoru. Před konverzí je třeba z plynu odstranit sirovodík. Pokud se této konverzi podrobí plyn přímo z tlakového zplyňování jen po odstranění sirovodíku, je třeba ještě upravit poměr H₂ : CO, čímž dochází k vysokým ztrátám tepla, vzniklým ohřevem velkého množství oxidu uhličitého a vodní páry.

Nevýhody dosavadního stavu odstraňuje způsob výroby směsi pro syntézu metanolu z plynu, který obsahuje kromě vodíku, oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého značné množství metanu s automatickou konverzí, jehož podstata spočívá v tom, že se z plynu po ochlazení na teplotu 10 až 35 °C odstraní sirovodík s organickou sírou a sníží se obsah oxidu uhličitého na 2 až 8 %, potom se po ohřátí a přivedení kyslíku v množství odpovídajícím 72 až 78 % množství uhlovodíků v plynu podrobí konverzi na katalyzátoru a ochladí se na teplotu 10 až 35 °C. Do plynu se může před konverzí přidat vodní pára v množství odpovídajícím 100 až 110 % množství uhlovodíků v plynu.

Výhoda způsobu výroby směsi pro syntézu metanolu podle vynálezu spočívá v tom, že se jednoduchým a ekonomicky výhodným způsobem dá upravit i plyn obsahující značné množství metanu a dalších uhlovodíků, jak se vyrábí tlakovým zplyňováním uhlí v sesuvném loži.

Uskutečnění způsobu podle vynálezu je zřejmé v následujících příkladech.

Příklad 1

Plyn z tlakového zplyňování uhlí v sesuvném loži o tlaku 3,05 MPa a teplotě 180 °C má složení v obj. %: CO₂ 32,6; CO 15,8; H₂ 40,1; CH₄ 9,76; N₂+Ar 0,75; O₂ 0,3; C_nH_m 0,54; H₂S 0,15. Plyn je nasycen vodní párou. Po ochlazení a oddělení kondenzátu se plyn podrobí praní plynu, například studeným metanolem, kterým se z plynu odstraní sirovodík a organická síra a většina oxidu uhličitého a řada dalších příměsí.

Po vyčištění má plyn složení v obj. %: H₂ 61,1; CO 16,0; N₂+Ar 1,4; O₂ 0,4; CO₂ 5,0; CH₄ 16,1. Po ohřátí na 500 °C se plyn podrobí katalytické konverzi kyslíkem o složení v obj. %: N₂+Ar 2,0; O₂ 98,0. Poměr kyslíku a výchozího plynu je 0,123. Kyslík se přivádí o tlaku 3 MPa a teplotě 80 °C. Po konverzi bez přívodu tepla zvenku má plyn teplotu 1 095 °C a složení v obj. %: H₂ 60,85; CO 25,83; N₂+Ar 1,26; CO₂ 1,94; CH₄ 0,74; H₂O 9,38. Po ochlazení a odloučení kondenzátu je k dispozici plyn o složení: H₂ 67,14; CO 28,50; N₂+Ar 1,40; CO₂ 2,15; CH₄ 0,82, který je vhodný pro syntézu metanolu.

Příklad 2

Přidá-li se do plynu před vstupem do konverze vodní pára v množství 17 % na množství plynu, vznikne po konverzi plyn o teplotě 1 050 °C a složení v obj. %: H₂ 55,75; CO 20,89; N₂+Ar 1,12; CO₂ 3,69; CH₄ 0,66; H₂O 17,89. Po ochlazení a odloučení kondenzátu je k dispozici plyn o složení: H₂ 67,90; CO 25,44; N₂+Ar 1,36; CO₂ 4,49; CH₄ 0,80, který je také vhodný pro syntézu metanolu.

V druhém příkladu je část oxidu uhelnatého nahrazena oxidem uhličitým, což je pro syntézu metanolu méně výhodné, avšak množství vodíku je o 3,5 % vyšší. Kromě toho se přidáním vodní páry sníží reakční teplota a omezí se tvorba uhlíku.

Složení plynu pro syntézu metanolu lze ovlivnit přidáním páry před konverzí a hloubkou vyprání oxidu uhličitého.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby směsi pro syntézu metanolu z plynu, který obsahuje kromě vodíku, oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého, značné množství metanu s autotermickou konverzí, vyznačující se tím, že se z plynu po ochlazení na teplotu 10 až 35 °C odstraní sirovodík s organickou sírou a sníží se obsah oxidu uhličitého na 2 až 8 %, potom se po ohřátí a přivedení kyslíku v množství odpovídajícím 72 až 78 % množství uhlovodíků v plynu, podrobí konverzi na katalyzátoru a ochladí se na teplotu 10 až 35 °C.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se do plynu před konverzí přidává vodní pára v množství odpovídajícím 100 až 110 % množství uhlovodíků v plynu.