



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233023

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 11 10 83
(21) (PV 7467-83)

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 08 86

(51) Int. Cl.³
C 10 K 3/00

(75)

Autor vynálezu

PIHERT DOBROMIL ing., Kladno

(54) Způsob řízení spalovacího procesu bohatých topných plynů

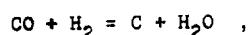
Vynález se týká předehřevu topných plynů jako zemního, koksárenského, propan-butenových směsí odpadním teplem z pecí.

Topný plyn se před spalováním směřuje s předehřátou vodní párou o teplotě 500 až 900 °C v poměru 0,05 až 1,5násobku ekvivalentní dávky pro reakci na vodní plyn. S výhodou se směs v rekuperátoru ohřívá spaliny před zavedením do hořáku na teplotu 600 až 750 °C.

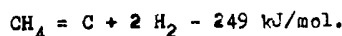
Vynález se týká způsobu řízení spalovacího procesu bohatých topných plynů, zejména zemního, koksárenského a propan-butanových směsí, odpadním teplem z pecí.

V minulosti, kdy byly k otopu průmyslových pecí používány plyny s nízkou výhřevností, například vysokopecní, generátorový nebo směs vysokopecního a koksárenského plynu záměrná za generátorový plyn, se plyn běžně předehříval v rekuperátorech nebo regenerátorech pecí. Tím byl spalínám odebrán značný podíl tepla, takže pec pracovala s vysokou účinností a neopek z hlediska spalovacího procesu v peci proběhly mimo pec i další chemické reakce spotřebovávající teplo, to je štěpení uhlovodíků vodní parou. Do pece se dostal plyn alespoň předehřátý, v některých případech, jako u Siemens-Martinských pecí dokonce rozštěpený až na vodík, kyslíčník uhelnatý a další produkty tepelného rozkladu.

Bohaté plyny se zásadně nepředehřívají, jednak proto, že jejich zjevné teplo při ohřevu na teplotu cca 400 °C, která byla obvyklá u starých typů pecí, by vrátilo do pece jen malé množství tepla, které je v celkové tepelné bilanci pece zanedbatelné, jednak proto, že při teplotě stěny rekuperátoru pod 500 °C reaguje koksárenský plyn např. podle rovnice



při čemž vzniklý uhlík zanáší rekuperátor. Obdobně zanáší rekuperátor i produkty rozkladu uhlovodíků. Protože zemního plynu je cca 11krát méně než vzduchu, je skutečně jednodušší zabývat se ohřevem vzduchu na teplotu o 10 % vyšší. Plyn se tedy předehřívá teprve v peci, kde teplo ohřátí na spalovací teplotu je dodáváno na úkor tepla dodaného do pece. Kromě ohřevu však v peci probíhá nejprve endotermní reakce, například

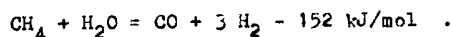


Toto reakční teplo však již není z hlediska spalovacího procesu v peci zcela zanedbatelné ve srovnání s výhřevností metanu 803 kJ/mol. Hlavní nevýhodou tohoto meziproduktu spalovacích reakcí je tvorba sazí, které v peci vytvoří kratší či delší svítivý plamen, který vyzařuje vždy relativně velký podíl tepla přineseného v palivu. U pecí pracujících s dlouhým plamenem, tedy po přechodu na zemní plyn, došlo k přehřívání zdíva pece, zatímco při krátkém plameni je před hořákem téměř bodový zdroj sálavého tepla s vysokou teplotou, který se nepříznivě podílí na požadovaném průběhu sdílení tepla výhradně prouděním.

Uvedené nevýhody odstraňuje podle vynálezu způsob řízení spalovacího procesu bohatých topných plynů, zejména spalovaných v hořácích tavicích, hlubinných a komorových pecí. Podstata vynálezu spočívá v tom, že topný plyn se před spalováním směšuje s přehřátou vodní parou o teplotě 500 až 900 °C v poměru 0,05 až 1,5násobku ekvivalentní dávky pro reakci uhlovodíků na vodní plyn, uvedená směs se s výhodou v rekuperátoru ohřívá spalínami na teplotu 600 až 750 °C před zavedením do hořáku.

P ř í k l a d 1

Přehřátá pára na teplotu 500 °C se ve vstupním hrdle hořáku smísila se zemním plynem v molárním poměru 0,1 : 1 při jmenovitém výkonu hořáku. Tato směs byla vsířkována za současného směšování se vzduchem předehřátým na 400 °C. Vzhledem ke katalytickému účinku páry probíhá spalování v peci nejprve podle rovnice pro vznik produktů spalování



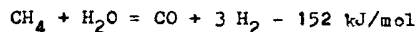
Tímto katalytickým účinkem vodní páry se předejde vzniku svítivého plamene, vyzařujícího část svého tepla nežádoucím směrem na víko a stěny pece, které se předtím propalovaly. Dalším přínosem je odstranění obtíží spojených s tepelným štěpením složek zemního plynu na stěnách hořáku.

P ř í k l a d 2

V případě provozu při minimálním topném výkonu hořáku se pára přehřátá na 500 °C mísila se zemním plynem v molárním poměru 1 : 1. Katalytickým účinkem vodní páry se předejde nežádoucím účinkům svítivého plamene na pec a z hlediska sdílení tepla v peci se kladně projeví osminásobný impuls hybnosti plynu vstupujícího do pece v periodě provozu hořáku při minimálním výkonu zlepšeným sdílením tepla. Dalším přínosem je odstranění obtíží spojených s tepelným štěpením složek zemního plynu na stěnách hořáku.

P ř í k l a d 3

Pára je přehřívána na 900 °C spaliny vystupujícími z hlubinné pece o teplotě 1 100 °C a je směřována se zemním plynem v molárním poměru 1,01 : 1. Tato směs o teplotě 530 °C je vedena do rekuperátoru, v němž probíhá chemická reakce podle rovnice



a současně ohřev na teplotu 700 °C, při níž je směs vedena do hořáku, kde se směšuje s přehřátým vzduchem.

Způsobem podle tohoto vynálezu a současným vysokoteplotním ohřevem spalovacího vzduchu je možno podstatně zvýšit množství tepla rekuperovaného ze spalin zpět do pece, téměř na dvojnásobek oproti pouhé rekuperaci vzduchu. Kladné důsledky štěpení uhlovodíků a vysoká hybnost proudu plynu z hořáku jako důsledek štěpení zemního plynu se kladně projevují na zlepšeném sdílení tepla v peci. Přispívají i k ochraně rekuperátoru před propálením plamenem, který při pomalejší probíhající spalovací procesy někdy nestačil v peci dohořet, zatímco podle vynálezu plyn dokonale vyhoří v peci a ochladí se na teplotu o 5 K vyšší, než je teplota povrchu ohřátých ingotů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob řízení spalovacího procesu bohatých topných plynů, zejména spalovaných v hořácích tavicích, hlubinných a komorových pecí, vyznačený tím, že topný plyn se před spalováním směšuje s přehřátou vodní párou o teplotě 500 až 900 °C v poměru 0,05 až 1,5násobku ekvivalentní dávky pro reakci uhlovodíků na vodní plyn.

2. Způsob řízení spalovacího procesu podle bodu 1, vyznačený tím, že směs se před zavedením do hořáku v rekuperátoru ohřívá spaliny na teplotu 600 až 750 °C.