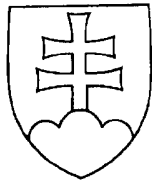


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

284 947

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ²⁰⁰⁶:

F23N 1/00

- (21) Číslo prihlášky: **82-2000**
- (22) Dátum podania prihlášky: **21. 1. 2000**
- (24) Dátum nadobudnutia účinkov patentu: **2. 3. 2006**
Vestník ÚPV SR č.: **3/2006**
- (31) Číslo prioritnej prihlášky: **99 00680**
- (32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **22. 1. 1999**
- (33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **FR**
- (40) Dátum zverejnenia prihlášky: **12. 9. 2000**
Vestník ÚPV SR č.: **09/2000**
- (47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **10. 2. 2006**
- (62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
- (86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
- (87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:

- (73) Majiteľ: **GAZ DE FRANCE, Paris, FR;**
- (72) Pôvodca: **Cordier Rémy, Sceaux, FR;**
Ferlin Thierry, Tinqeux, FR;
Tackels Guy, Nanterre, FR;
Mine Thierry, Saint-Cyr-Les-Annonay, FR;
- (74) Zástupca: **Bezák Marián, Ing., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Spôsob regulácie toku vykurovacích plynov a zariadenie na jeho vykonávanie**

- (57) Anotácia:
Regulácia sa vykonáva aspoň čiastočne regulovaným prívodom aspoň jedného vykurovacieho plynu označeného „B“, ktorý má hodnotu výhrevnosti vyššiu, ako je hodnota výhrevnosti plynu „A“, do uvedeného toku plyných palív. Predmetom je ďalej zariadenie na vykonávanie tohto spôsobu a jeho použitie hlavne na ovládanie prítoku paliva do horákov sklárskych pecí.

SK 284947 B6

Oblasť techniky

Predložený vynález sa týka spôsobu regulácie toku vykurovacích plynov a zariadenia na jeho vykonávanie, t. j. regulácie charakteristik spaľovania plynného paliva a najmä veľkosti výhrevnosti toku plynného paliva, predovšetkým toku fosilných palív typu prírodného plynu.

Doterajší stav techniky

Vynález sa týka hlavne regulácie toku plynných palív, distribuovaných sieťou napájacích potrubí v priemyselných zariadeniach, využívajúcich tepelný proces, regulácia podľa predloženého vynálezu sa vykonáva výhodne vo vstupnom bode uvedenej siete v mieste priemyselného zariadenia alebo jednoducho na vstupe uvedenej siete.

Priemyselné zariadenia, ktorých sa predložený vynález obzvlášť týka, sú zariadenia na výrobu skla, používajúce horáky na prírodný plyn na zaistenie roztavenia (a prípadne čerenia) skla v širokom zmysle, t. j. minerálnych kompozícií používaných na výrobu plochého skla (plavené sklo), surového skla (výroba fliaš a flakónov), minerálnych vlákien typu skla alebo minerálií určených na tepelnú a/alebo akustickú izoláciu, alebo sklenených vlákien používaných na vystužovanie materiálu typu polymérov, ktoré sa nazývajú vystužujúce vlákna a ďalej textilných vlákien.

Vo všetkých typoch priemyselných zariadení je dôležité, aby pece mali prevádzkový režim, ktorý by bol čo najstálejší a najrovnomernejší a jedným z parametrov, ktorý nie je možné zanedbať, sú vlastnosti paliva, ktoré napája horáky, hlavne jeho výhrevnosť.

Môže sa totiž stať, že distribučná sieť privádza prírodný plyn, ktorého vlastnosti fluktuujú, čo sa môže stať z rôznych dôvodov, z ktorých najčastejší je prípad, kedy sieť je napájaná prírodnými plynmi s odlišnými vlastnosťami, ktoré prichádzajú z rôznych zdrojov.

Ukázalo sa teda nutné uviesť do prevádzky korekčné akcie na kompenzáciu uvedených odchýlok výhrevnosti použitých plynov.

Prvý spôsob regulácie spočíva v riadení prítoku paliva, ktorým sa koriguje množstvom ním prinášaného tepla na väčšiu hodnotu tepla zväčšením prítoku paliva a/alebo na nižšiu hodnotu tepla znížením jeho prítoku pomocou nehorľavého plynu, pričom korekcie prítoku sa vykonávajú v rovnakých proporciách, v ktorých sa pozorujú fluktuácie výhrevnosti vykurovacieho plynu. Tento druh regulácie dovoľuje udržiavať prítok energie, vstupujúcej do pece, na stanovenej hodnote. Nech už sa táto regulácia vykonáva ručne alebo automaticky, hranice jej možností sa skoro dosiahnu: pozorovalo sa totiž, že jednoduchá korekcia výhrevnosti vstupujúceho plynu proporcionálnou zmenou množstva vstupujúceho plynu neumožňuje dosiahnutie perfektnej stabilizácie režimu pece za ostatných podmienok udržiavaných konštantnými. To je možné vysvetliť tým, že zmeny prítoku paliva do horákov spôsobujú medzi iným modifikácie spôsobu, ktorým prebieha spaľovanie, hlavne spôsobu, ktorým sa vyvíja plameň nad kúpeľom skla.

Ciele, ktorý si stanovuje predložený vynález, možno dosiahnuť zlepšeným spôsobom regulácie výhrevnosti prúdu plynných palív, ktorý sa zameriava hlavne na minimalizáciu akejkoľvek reguláciou spôsobenej modifikácie spôsobu, ktorým prebieha spaľovanie. Presnejšie povedané, je cieľom predloženého vynálezu dosiahnutie spôsob regulácie, ktorý lepšie zachováva stabilitu režimu funkcie pece v prípade, kedy palivo je určené na napájanie horákov v peci sklárskeho typu.

Podstata vynálezu

Predložený vynález sa týka spôsobu regulácie výhrevnosti prúdu plynných palív typu fosilných plynov, ktorý obsahuje majoritný vykurovací plyn, ktorý sa označuje ako plyn „A“ a prúdi v potrubí. Spôsob spočíva vo vykonávaní regulácie, ktorá aspoň čiastočne je vykonávaná kontrolovaným prídávaním aspoň jedného vykurovacieho plynu, označovaného ako plyn „B“, ktorý má vyššiu výhrevnosť ako plyn „A“.

Výhodne je plyn označovaný ako „A“ metán CH_4 , hlavná zložka plynného fosilného paliva, známeho ako prírodný plyn, ktorý je teda prúdom plynných palív, na ktorý sa regulácia podľa predloženého vynálezu výhodne aplikuje (predložený vynález je tiež možné aplikovať mutatis mutandis na iné prúdy vykurovacích plynov, napríklad na plynárenský plyn).

V zmysle predloženého vynálezu je výraz „výhrevnosť“ chápaný v širokom zmysle a nie vo svojom striktnom význame: môže ním byť akýkoľvek parameter, ktorý je známy v odbore zariadení na spaľovanie plynov, ktorý umožňuje kvantitatívne hodnotiť tepelnú schopnosť paliva počas spaľovania. Môže ním byť spalné teplo (pouvoir calorifique supérieur - PCS), dobre známe v odbore, ktoré sa vyjadruje v kWh na normálny m^3 , ktoré sa viaže k výhrevnosti P_u (puissance calorifique) rovnicou

$$P_u = Q_c \times \text{PCS},$$

(kde Q_c je normálny objemový prítok paliva).

Môže tiež ísť o pomer C/H paliva, bez fyzikálnej jednotky, ktorý zodpovedá pomeru celkového počtu atómov uhlíka k celkovému počtu atómov vodíka vykurovacieho plynu (napríklad v prípade metánu CH_4 sa hodnota C/H rovná 1/4, teda 0,25). Môže tiež ísť o Wobbov index W , ktorý sa viaže k hodnote PCS vzťahom:

$$W = \text{PCS} / d^{1/2},$$

kde d predstavuje hustotu vykurovacieho plynu.

Je tiež možné používať index spaliteľnosti B , ktorý je definovaný rovnicou:

$$B = V_a / d^{1/2},$$

kde V_a je množstvo teoretického vzduchu, ktoré je nutné na spálenie jedného kubického metra plynu, takže B je hodnota bez rozmeru, pokiaľ V_a je vyjadrené ako normálny m^3 vzduchu na jeden normálny m^3 vykurovacieho plynu.

Overila sa dobrá korelácia regulácií bez ohľadu na zvolené parametre, s možnou preferenciou regulácie, používajúcej Wobbov index, ktorý zahŕňa na rozdiel od PCS tiež odchýlky hustoty plynu.

Predložený vynález sa teda týka regulácie k vyšším hodnotám, t. j. regulácie výhrevnosti vykurovacieho plynu jej úpravou k vyšším hodnotám pomocou prídavania plynu s vyššou „kalorickou“ hodnotou, než ktorú má základný plyn alebo presnejšie je výhrevnejší ako hlavná zložka základného plynu. (Je dobre známe, že v prípade prírodného plynu tento obsahuje ako hlavnú zložku metán, ktorý predstavuje zvyčajne viac ako 80 % zloženia prírodného plynu, pričom minoritné zložky sú napríklad stopy inertného plynu typu N_2 alebo uhľovodíky s väčšou dĺžkou reťazca.)

Tento typ regulácie prináša rad výhod. Hlavnou výhodou je, že možno pozorovať zreteľné zvýšenie stability funkcie pece, vybavenej horákmi, napájanými takto regulovaným vykurovacím plynom. Vysvetlenie, ktoré možno

podat', je to, že tento spôsob regulácie dovoľuje riadiť prívod energie bez toho, aby bol významnejším spôsobom menený privádzaný objem, a preto nedochádza k zmenám aerodynamických charakteristík plameňa (dĺžka, rýchlosť atď.).

Ďalšia významná a celkom nečakaná výhoda sa týka emisií plynov označovaných ako NO_x pecou, v ktorej sú horáky regulované spôsobom podľa vynálezu: pozorovalo sa, že regulácia k vyšším hodnotám vykonávaná spôsobom podľa predloženého vynálezu dovoľuje dosiahnuť významné redukcie emisií NO_x pecou, čo je aspekt, ktorý je veľmi významný z hľadiska ochrany životného prostredia.

Okrem toho pri regulácii výhrevnosti k vyšším hodnotám je možné znížiť špecifickú spotrebu energie pecou typu sklárskej pece, ktorá sa vyjadruje spôsobom známym ako kilowatthodina na jednu tonu skla. Tento energetický zisk predstavuje tretiu významnú výhodu, ktorú prináša predložený vynález, a to o to viac, že umožňuje významne minimalizovať náklady spojené s inštaláciou regulácie podľa predloženého vynálezu, hlavne v prípade, kedy plyn „B“ je typu injektovaného propánu.

Výhodne je plyn „B“ zvolený zo súboru zahŕňajúceho uhľovodíky, ktoré majú aspoň dva atómy uhlíka, či nasýtené, alebo obsahujúce aspoň jednu nenasýtenú väzbu. Takýto uhľovodík môže mať priamy alebo rozvetvený reťazec. Výhodne ide o uhľovodík s 2 až 6 atómami uhlíka a hlavne o plyn vo forme propánu alebo n-butánu. Výhodne sa volí palivo, ktoré je bez ďalšej úpravy v plynnom stave za teplôt a tlakov, v ktorých sa nachádza prúd privádzaného paliva, ktoré je regulované. Voľba je tiež ovplyvnená cenou uhľovodíka a jeho dostupnosťou.

Všeobecnejšie môže ísť o plyny, vzniknuté pri rafinácii ropy, hlavne plyny na báze propánu alebo n-butánu (pričom sa chápe, že uvedený plyn vzniknutý pri rafinácii ropy má ako hlavnú zložku propán alebo bután, ale môže tiež obsahovať ďalšie minoritné zložky, ako napríklad propén, butén a podobne, ako je dobre známe odborníkom).

Bez toho, aby sa rozoberali detaily organizácie regulácie, možno uviesť, že spôsob regulácie podľa predloženého vynálezu sa výhodne vykonáva v nasledujúcich etapách:

- a) zmeranie výhrevnosti PC prítoku paliva,
- b) porovnanie uvedenej výhrevnosti PC s vyššou referenčnou hodnotou PC_{sup} ,
- c) v prípade potreby zvýšenia PC na vyššiu hodnotu PC_{sup} pridaním vhodného množstva plynu označeného ako „B“ do prúdu vykurovacieho plynu.

Je možný rad rôznych vyhotovení spôsobu regulácie podľa vynálezu.

Predovšetkým možno pridávať stále aspoň minimálne množstvo plynu „B“ do toku paliva alebo nie, a tým regulovať prídavok plynu B, v rozmedzí od minimálneho prídavku Q_{min} (minimálny prídavok) do Q_{max} (maximálny prídavok), kde Q_{min} sa rovná nule alebo určitej kladnej hodnote prídavku.

V neobmedzujúcom vyhotovení vynálezu môže mať regulácia podľa predloženého vynálezu nasledujúce charakteristiky:

- regulácia zahŕňa predovšetkým slučku, ktorá je označovaná ako „rýchla“ a produkuje merané množstvo zmesi plynov A + B takým spôsobom, že množstvo pridávaného plynu B zostáva proporcionálne množstvu plynu A, a to i v prípade prudkej zmeny spotrebúvaného množstva (napríklad v okamihu zapálenia alebo zastavenia horákov). Toto rýchle prispôbenie sa môže realizovať regulátorom prítoku plynu „B“, ktorého nastavenie je proporcionálne množstvu zmesi (kvôli presnosti a úplnosti, pod výrazom „zmes A + B“ sa chápe zmes toku majoritného paliva na

báze plynu „A“ a prúdu plynu s vyššou výhrevnosťou, všeobecného majoritného plynu typu propánu s prípadnými ďalšími minoritnými plynmi, a to i v prípade, že tok plynu „A“ v skutočnosti predstavuje celý tok všetkého paliva, obsahujúceho ako majoritnú zložku plyn „A“. V celom nasledujúcom texte teda možno chápať A i B buď ako špecifické a jednoznačné plynné zložky, a/alebo ako toky palív, obsahujúce tieto špecifické zložky spolu s ďalšími minoritnými zložkami).

- regulácia ďalej zahŕňa slučku, označovanú ako „pomalá“, ktorej cieľom je dodať celkovému systému regulácie výhrevnosti presnosť. Táto slučka môže automaticky určovať hodnoty nastavenia slučky označovanej ako „rýchla“ (napríklad pomer proporcionality) vychádzajúce z kontinuálne meranej hodnoty odchýlky medzi výhrevnosťou paliva a zvolenou hodnotou.

Na meranie výhrevnosti toku paliva sú hlavne možné dva spôsoby vykonávania:

- je možné vykonávať priame meranie, používajúce meracie zariadenie typu merača výhrevnosti, ktorý dovoľuje priame odpočítanie parametra, ktorý je regulovaný, kontinuálnym spôsobom. Takéto zariadenie je napríklad opísané vo vynáleze EP-0 326 494 A1,
- je tiež možné získať tú istú informáciu vychádzajúc z chemickej analýzy toku paliva. Je možné zrejme používať zariadenie na plynovú chromatografiu spojené s výpočtovým prostriedkom, ktorý z výsledkov chemickej analýzy plynu odvodí jeho výhrevnosť. Merania tohto typu sa môžu vykonávať napríklad každé tri minúty.

Cieľom je upravovať hodnotu výhrevnosti tak často, ako je možné, vychádzajúc pritom z možností daných použitými prostriedkami, hlavne prostriedkami, ktoré merajú výhrevnosť paliva.

Výhodne sú časy odozvy regulačných slučiek uvedených napríklad niekoľko sekúnd pri slučke, ktorá sa nazýva „rýchla“ a 1 až 3 minúty pri slučke nazývanej „pomalá“, pokiaľ sa používa merač výhrevnosti a až 5 až 15 minút, pokiaľ sa používa chromatograf s plynnou fázou. Na určenie rádových hodnôt možno uviesť, že s meračom výhrevnosti možno získať výsledky s presnosťou 1 až 2 % a s chromatografom merania s presnosťou 0,5 až 1 %. Chromatograf je teda o niečo presnejší, ale nedovoľuje kontinuálne meranie. Ale, ako sa pozorovalo, všeobecne sa vlastnosti vzťahujúce sa k spaľovaniu pri toku palív typu prírodného plynu menia najrýchlejšie v intervale aspoň 15 až 20 minút, takže použitie chromatografu teda umožňuje určiť tieto zmeny bez problémov.

Predložený vynález sa tiež týka zariadenia na reguláciu výhrevnosti toku plynných palív typu fosílnych plynov, ktoré obsahujú majoritnú zložku nazývanú „A“ a privádzaných potrubím, pričom toto zariadenie zahŕňa:

- elektronické/informatické prostriedky na riadenie regulácie,
- aspoň jeden merací prostriedok na určovanie regulovanej výhrevnosti typu merača výhrevnosti alebo prostriedok na vykonávanie chemickej analýzy spojený so zodpovedajúcim výpočtovým prostriedkom,
- aspoň jeden prostriedok regulácie na uvedenie zmeranej výhrevnosti PC_i toku paliva na nastavenú hodnotu PC_{sup} vo forme aspoň jedného prostriedku na pridávanie riadeného množstva plynu „B“ s výhrevnosťou vyššou ako je výhrevnosť plynu „A“. Toto zariadenie dovoľuje výhodne vykonávanie opísaného spôsobu.

Predložený vynález sa tiež týka použitia spôsobu a zariadení opísaných na reguláciu výhrevnosti toku paliva v potrubí nachádzajúcom sa na konci napájacej siete vybavenej jedným alebo viacerými zdrojmi a obzvlášť toku paliva

v napájacom potrubí, ktoré privádzajú palivo do jedného alebo viacerých horákov používaných v priemyselnom zariadení typu sklárskeho zariadenia.

Predložený vynález sa tiež týka samotnej sklárskej pece, vybavenej horákmi, z ktorých aspoň časť je napájaná palivom regulovaným podľa predloženého vynálezu.

Z dôvodov jednoduchosti je výhodné, aby regulácia sa vykonávala v hlavnom potrubí, ktoré napája palivom všetky horáky zariadenia, ale je možné tiež vykonávať reguláciu vo vedľajších potrubíach, na úrovni každého horáka alebo iba na úrovni len niektorých horákov.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Predložený vynález bude ďalej opísaný detailne opisom neobmedzujúcich vyhotovení, ktoré sa týkajú sklárskej pece typu, ktorý sa používa pri výrobe plochého skla typu plaveného skla. Ide o pec vyhotovenú dobre známym spôsobom a pracujúcu inverzne, vybavenú dvoma bočnými regenerátormi a majúcu v zásade axiálnu symetriu vzhľadom na pozdĺžnu os pece v rozdelení horákov, ktoré používajú ako palivo prírodný plyn. V detailoch možno konzultovať dokument WO-98/02386.

Predložený vynález sa však používa všeobecnejšie vo všetkých sklárskych peciach používajúcich horáky na prírodný plyn, ako sú regeneračné pece nazývané pece so slučkou, pece na ploché sklo pracujúce bez regenerátorov a všeobecne používajúce horáky na palivo s kyslíkom (ktorého príklad je možno nájsť v dokumente EP-0 650 934). Môže sa týkať pecí určených na výrobu surového skla na výrobu minerálnych vlákien alebo vlákien na vystužovanie. Pece môžu využívať výhody predloženého vynálezu aj vtedy, ak používajú plynové horáky nazývané „ponorené“, t. j. konfigurované takým spôsobom, že sa plameň paliva alebo plyny, vznikajúce spaľovaním, vznikajú vnútri vitrifikačnej hmoty, ktorá je tavená (príklad takýchto horákov je opísaný vo vynálezoch US 3 260 587 a US-3 738 792).

Koncepcia horákov sklárskych pecí nie je obmedzujúca a je známa odborníkom.

Teraz bude veľmi schematickým spôsobom opísaný spôsob činnosti regulácie podľa predloženého vynálezu.

Pokiaľ sa vychádza z pece s bočnými regenerátormi, má pec dve série injektorov paliva, ktoré sa nachádzajú proti sebe v dvoch bočných stenách pece. Tieto injektory sú napájané hlavným potrubím na prírodný plyn, ktoré sa nachádzajú na zakončení prívodov celoštátnej siete. Predložený vynález vykonáva reguláciu Wobbovho indexu (alebo PCS) prúdu prírodného plynu v tomto potrubí v priemyselnom zariadení.

Konkrétne zariadenie zahŕňa odberové miesto na napájacom potrubí pece, kde sa s danou frekvenciou odoberajú vzorky paliva na meranie jeho vlastností (Wobbov index alebo PCS), buď priamo pomocou amerického zariadenia typu, ktorý je opísaný napríklad v citovanom vynáleze EP-0 326 494 A1, alebo pomocou chromatografu s plynou fázou. Pri použití chromatografu s plynou fázou je optimálna frekvencia merania tri minúty, čo dovoľuje reagovať veľmi rýchlo na každú rýchlu fluktuáciu výhrevnosti dodávaného prírodného plynu a riadiť účinnosť regulácie v potrubí. Pred týmto nutným odberným miestom na meranie vlastností prúdu paliva sa nachádza sekundárne injekčné propánové potrubie vybavené zariadením na ovládanie prietoku v sekundárnom potrubí, pričom toto sekundárne potrubie je napájané buď z distribučnej siete propánu, alebo zo zásobného okruhu propánu (uvažovaný propán je komerčne dodávaný propán, vznikajúci z rafinácie ropy, ktorý

môže obsahovať napríklad až do 10 alebo 20 % ďalších minoritných zložiek, všeobecne ďalšie uhľovodíky ako je napríklad propén).

Informatické prostriedky sa používajú súčasne tak na riadenie prostriedku na meranie Wobbovho indexu prúdu prírodného plynu, ako i prostriedkov ovládania privádzania propánu a udržiavajú nastavenú maximálnu hodnotu Wobbovho indexu (alebo PCS). Informatické prostriedky riadia kontinuálnym spôsobom porovnávaním zmerané hodnoty Wobbovho indexu (alebo PCS) s vopred nastavenou hodnotou zvyšovania alebo znižovania množstva propánu injektovaného do hlavného potrubia tak, aby hodnota regulovanej veličiny sa rovnala nastavenej hodnote.

Z ekonomického hľadiska je výhodné čo najviac obmedziť množstvo propánu, ktorý je injektovaný, lebo jeho cena je zreteľne vyššia ako cena prírodného plynu. Výhodná je preto regulácia k vyšším hodnotám, kde pokiaľ nedochádza k fluktuáciám, nepridáva sa do prúdu prírodného plynu žiadený propán. Je teda nutné vypočítať presne nastavenú maximálnu hodnotu ako funkciu rozsahu známych odchýlok Wobbovho indexu (alebo PCS) (stanovenie správneho „okna“ regulácie).

Ako bolo uvedené, overilo sa, že týmto spôsobom vykonávaná stabilizácia Wobbovho indexu (a rovnakú úvahu možno vykonať i napríklad pre PCS alebo pomer C/H) dovoľuje lepšie zachovávať stabilitu režimu pece. Pretože výhrevnosť komerčne dodávaného propánu je zhruba 2,5-krát vyššia ako výhrevnosť CH_4 , čo je vysoko prevažujúca zložka prírodného plynu, nutná veľkosť prídavku propánu nutného na zaistenie regulácie je malá a málo ovplyvňuje tok paliva.

Okrem toho bolo možné overiť, že tento typ regulácie má tendenciu znižovať emisie NO_x pece v porovnaní so štandardným spôsobom regulácie, ktorý spočíva v riadení prírodného plynu vzduchom alebo vo zvyšovaní jeho prietoku. Regulácia k vyšším kalorickým hodnotám paliva v širokom zmysle je teda výhodná na ochranu životného prostredia.

Nakoniec sa zistilo, že regulácia podľa predloženého vynálezu prináša zníženie špecifickej spotreby energie pece: zvýšenie tepelného výkonu pece dovoľuje znížiť cenu jej prevádzky a týmto spôsobom aspoň čiastočne kompenzovať náklady spôsobené dodávaním propánu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob regulácie výhrevnosti toku plyných palív, pozostávajúci z majoritného vykurovacieho plynu označeného „A“ a privádzaných potrubím, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že uvedená regulácia sa vykonáva aspoň čiastočne regulovaným prídávaním aspoň jedného vykurovacieho plynu označeného „B“, ktorý má hodnotu výhrevnosti vyššiu, ako je hodnota výhrevnosti plynu „A“, do uvedeného toku plyných palív.

2. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že plyn „A“ je metán CH_4 .

3. Spôsob podľa nároku 1 alebo nároku 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že tok plyných palív predstavuje prírodný plyn.

4. Spôsob podľa ktoréhokol'vek z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že plyn „B“ je uhľovodík s aspoň dvoma atómami uhlíka v molekule, nasýtený alebo obsahujúci nenasýtenú väzbu, s priamym alebo rozvetveným reťazcom, predovšetkým uhľovodík obsahujúci 2 až 6 atómov uhlíka, ako je propán.

5. Spôsob podľa ktoréhokol'vek z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že vykurovací plyn „B“ je plyn vzniknutý pri spracovaní ropy.

6. Spôsob podľa ktoréhokol'vek z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že zahŕňa regulačnú slučku, v ktorej dochádza k nasledujúcim etapám:

- meranie výhrevnosti PC_i toku paliva,
- porovnanie uvedenej výhrevnosti PC_i s vopred nastavenou vyššou hodnotou PC_{sup} ,
- v prípade nutnosti zvýšenie uvedenej výhrevnosti PC_i na vopred nastavenú vyššiu hodnotu PC_{sup} pridaním zodpovedajúceho množstva plynu „B“ do toku paliva.

7. Spôsob podľa nároku 6, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že sa výhrevnosť PC_i toku plynu meria buď priamo meracím zariadením typu merača výhrevnosti, a/alebo sa vypočítava na základe chemickej analýzy, najmä analýzy pomocou chromatografie.

8. Spôsob podľa ktoréhokol'vek z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že regulácia zahŕňa slučku označovanú ako „rýchla“, na riadenie prietoku zmesi „A + B“ a na ovládanie obsiahnutého množstva plynu B, kvôli zaisteniu jeho konštantného proporcionálneho pomeru vzhľadom na plyn „A“ pomocou regulátora, nastaveného na hodnotu úmernú veľkosti prietoku zmesi „A + B“ a zahŕňa slučku označovanú ako „pomalá“, ktorá určuje nastavenie na rýchlu slučku na základe zmeranej odchýlky výhrevnosti zmesi od vopred nastavenej hodnoty výhrevnosti.

9. Zariadenie na reguláciu výhrevnosti toku plyných palív typu fosílného plynu, ktoré obsahujú majoritný vykurovací plyn označovaný „A“ a sú privádzané potrubím, **v y z n a ě u j ú c e s a t ý m**, že zahŕňa:

- elektronické/informatické prostriedky na riadenie regulácie,
- aspoň jeden merací prostriedok na určovanie regulovanej výhrevnosti PC_i typu merača výhrevnosti alebo prostriedok na vykonávanie chemickej analýzy spojený so zodpovedajúcim výpočtovým prostriedkom,
- aspoň jeden prostriedok regulácie na uvedenie zmeranej výhrevnosti PC_i toku paliva na nastavenú vyššiu hodnotu PC_{sup} vo forme aspoň jedného prostriedku na pridávanie riadeného množstva plynu „B“ s výhrevnosťou vyššou ako je výhrevnosť plynu „A“.

10. Sklárska pec, **v y z n a ě u j ú c a s a t ý m**, že zahŕňa zariadenie na reguláciu výhrevnosti toku plyných palív typu fosílného plynu na reguláciu prívodu paliva, privádzaného do aspoň časti horákov pece vo forme toku plyných palív.

Koniec dokumentu
