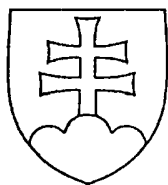


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) Číslo dokumentu:

85-95

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

F 01 K 23/06,
F 02 C 3/20

(22) Dátum podania: 16.06.93

(31) Číslo prioritnej prihlášky: P 42 24 959.7,
P 42 36 512.0

(32) Dátum priority: 24.07.92, 26.10.92

(33) Krajina priority: DE, DE

(43) Dátum zverejnenia: 07.06.95

(86) Číslo PCT: PCT/EP93/01522, 16.06.93

(71) Prihlasovateľ: VEAG Vereinigte Energiewerke Aktiengesellschaft, Berlin, DE;

(72) Pôvodca vynálezu: Bauer Franz, Hattingen, DE;
Wetzel Horst, Guben, DE;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob prevádzkovania kombinovanej elektrárne**

(57) Anotácia:

Spôsob je určený na prevádzkovanie kombinovanej elektrárne s podstechiometricky pracujúcim kotlom (1) na pevné palivá, najmä na hnedé uhlie, obsahujúcim kúrenisko (3) s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, pričom spaliny z kúreniska (3) s cirkulujúcou fluidnou vrstvou sa čistia a priamo dodatočne ohrievajú a ako horúci plyn sa privádzajú do plynovej turbíny (12). Kotel (1) pracuje v prevádzke podobnej splynovaču a do spalín sa po vyčistení privádza čistý vzduch na dodatočné spaľovanie. Čistý vzduch sa delí medzi kotel (1) a zariadenie (9) na dodatočné spaľovanie v pomere 1 : 1 až 2 : 1 a pomer množstva spaľovacieho vzduchu k čistému vzduchu sa riadi v závislosti od kvality paliva.

Spôsob prevádzkovania kombinovanej elektrárne

Oblasť techniky

Vynález sa dotýka spôsobu prevádzkovania kombinovanej elektrárne s podstechiometricky pracujúcim kotlom na pevné palivá, najmä hnedé uhlie, obsahujúcim kúrenisko s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, pričom spaliny z kúreniska s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, opatreného prívodom primárneho vzduchu a s prívodmi sekundárneho a terciárneho vzduchu alebo bez nich, sa čistia a priamo dodatočne ohrievajú a ako horúci plyn sa privádzajú do plynovej turbíny, a že celý kotol pracuje v prevádzke podobnému splynovaču a do spalín sa po vyčistení privádza čistý vzduch na dodatočné spaľovanie.

Doterajší stav techniky

Na dosiahnutie vyšších vstupných teplôt horúceho plynu privádzaného do plynovej turbíny sa tento horúci plyn priamo dodatočne ohrieva v prídavnom kúrenisku čiastkovým prúdom spalín, ktorý sa odvádza z kúreniska s fluidnou vrstvou a čistí (DE-OS 36 13 300). Tento spôsob prevádzky má síce výhodu v tom, že prevádzka kúreniska s fluidnou vrstvou a prídavného kúreniska je zaručený iba jedným palivom, avšak jeho nevýhodou je, že v kúrenisku s cirkulačnou fluidnou vrstvou existujú vyššie náklady na zariadenie a na prevádzku, pretože získavanie horľavého čiže vykurovacieho plynu na dodatočný ohrev sa vykonáva v potrubí na palivo a popol a v oblasti prívodu paliva. Riadenie potrebného spaľovacieho vzduchu nie je možné bez ďalších opatrení, takže je dosiahnuté iba nedostatočného využitia vykurovacieho plynu z čiastkového prúdu spalín.

Ďalej je známe odoberanie tohoto čiastkového prúdu spalín v podstechiometricky prevádzkovanej oblasti kúreniska s fluidnou vrstvou pred prívodom sekundárneho vzduchu (EP 03 40 351). Na spaľovanie v zariadení na dodatočné spaľovanie sa k tomu potrebný čistý vzduch vedie prívodnými potrubiami vzduchu, kúreniskom s fluidnou vrstvou a čistiacimi, ako aj deliacimi zariadeniami. Tým sú tieto zariadenia zaťažené značnými objemovými prúdeniami a čistý vzduch je obohatený jemnými pevnými čiastôčkami, takže nie je možné dosiahnuť požadované výhody.

Pre kombinovanú elektrárňu s vyvíjačom pary vykurovaným uhlím je známe tento vyvíjač pary s podstechiometricky prevádzkovaným kúreniskom s fluidnou vrstvou opatrit' ďalej zaradeným integrovaným odlučovačom prachu a kotlom s taviacou komorou opatreným horákmi (DE-OS 36 44 030). Tento vyvíjač pary však má nevýhodu v tom, že iba hrubo vyčistené spaliny so všetkými škodlivými látkami (napríklad alkáliami) sa síce v taviacej komore zbavuje popola, avšak škodlivé látky sa stanú úplne prchavými. Tieto škodlivé látky spôsobujú poškodenie plynovej turbíny. Navyše je aj tu celý prúd spalín a čistého plynu vedený všetkými zariadeniami.

Pre kombinovaný proces s plynovými a parnými turbínami je známe spracovanie 80 % paliva čiastkovým splynovaním v splynovači a 20 % paliva ako zvyšky po splynovaní spaľovať v kotli s kúreniskom s fluidnou vrstvou (DE-OS 36 12 888). Táto technológia nevyžaduje iba nákladnú techniku zariadenia, lež navyše vedie ešte k znečisteniu odpadného plynu z turbín spaľovaním zvyškov zo spaľovania, a preto vyžaduje ešte zvláštne čistenie spalín, zaradenej za kotlom.

Úlohou vynálezu je pomocou jednoduchého zariadenia a technológie získať a využiť vykurovací čiže horľavý plyn s

vysokými kalorickými hodnotami, to znamená dosiahnuť optimálneho dodatočného spálenia spalín pre maximálnu vstupnú teplotu do plynovej turbíny.

Podstata vynálezu

Túto úlohu splňuje spôsob prevádzkovania kombinovanej elektrárne s podstechiometricky pracujúcim kotlom na pevné palivá, najmä hnedé uhlie, obsahujúcim kúrenisko s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, pričom spaliny z kúreniska s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, opatreného prívodom primárneho vzduchu a s prívodmi sekundárneho a terciárneho vzduchu alebo bez nich, sa čistí a priamo dodatočne ohrievajú a ako horúci plyn sa privádzajú do plynovej turbíny, a že celý kotol pracuje v prevádzke podobnom splynovači a do spalín sa po vyčistení privádza čistý vzduch na dodatočné spaľovanie, podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že čistý vzduch sa delí medzi kotol a zariadenie na dodatočné spaľovanie v pomere 1 : 1 až 2 : 1 a tak sa v kotli udržiava vzduchový pomer = 0,5 až 0,7 a pomer množstva spaľovacieho vzduchu k čistému vzduchu sa riadi v závislosti na kvalite paliva.

Výhody dosiahnuté spôsobom podľa vynálezu sú nasledujúce:

- zvýšenie stupňa účinnosti dosiahnuteľnými vstupnými teplotami do plynovej turbíny a zmenšením obsahu CO,
- zmenšenie emisií CO₂
- intenzívne využitie entalpie spalín v plynovej turbíne,
- je potrebné iba jedného paliva pre kúrenisko s fluidnou vrstvou a pre zariadenie na dostatočné spaľovanie využitím plynnej atmosféry obsahujúci CO z prívodu sekundárneho vzduchu,
- ochrana plynovej turbíny pred znečistením čiaščkami paliva a popola,
- rozdelenie prúdov spalín umožňuje použiť menšie komponenty

- zariadenia, a
- zaistenie veľmi dobrého spaľovania a regulačného ovládania celého procesu.

Prehľad obrázkov na výkrese

Vynález bude ďalej bližšie objasnený na príklade vyhotovenia podľa priloženého výkresu, na ktorom je znázornené principiálna schéma kombinovanej elektrárne s kotlom na výrobu pary, obsahujúcim kúrenisko s fluidnou vrstvou, a s turboústrojenstvom s plynovou turbínou.

Príklady vyhotovenia vynálezu

Kotol 1 na výrobu pary je opatrený prívodom 2 paliva, kúreniskom 3 s cirkulačnou fluidnou vrstvou, nábežným dnom 4 a prívodom 5 spaľovacieho vzduchu. Kotol 1 na výrobu pary je opatrený potrubím 6 na vedenie spalín, ktoré ústi do zariadenia 7 na čistenie spalín vo forme cyklónu. Z neho vedie výstupné potrubie 8, ktoré ústi do zariadenia 9 na dodatočné spaľovanie, ktoré je opatrené prívodom 10 čistého vzduchu. Zariadenie 9 na dodatočné spaľovanie je potrubím 11 na vedenie horúceho plynu spojené s plynovou turbínou 12, opatrenou potrubím 13 na odpadný plyn. S plynovou turbínou 12 je spojený kompresor 14, ktorý je opatrený prívodným potrubím 15 čerstvého vzduchu a výstupom 16. Výstup 16 je potrubím 17 na vedenie spaľovacieho vzduchu spojený s prívodom 5 spaľovacieho vzduchu a potrubím 18 na vedenie čistého vzduchu s prívodom 10 čistého vzduchu. Potrubie 17 a 18 sú opatrené regulačnými zariadeniami 19, 20, ktoré sú opatrené pohonmi 21, 22. Pohony 21, 22 sú vedeniami 23, 24 spojené s riadiacim zariadením 25, ktoré je riadiacim vedením 26 spojené s meracím zariadením 40 na meranie kvality paliva. Odvádzacie potrubie 27 popola zo zariadenia 7 na čistenie spalín ústi do kúreniska 3 s fluidnou

vrstvou a je opatrené odťahom 28 popola.

Spôsob činnosti je nasledujúci:

Prívodom 2 paliva sa do kúreniska 3 s cirkulačnou fluidnou vrstvou privádza palivo 30, napríklad hnedé uhlie. V závislosti na kvalite paliva (výhrevnosti, obsahu vlhkosti) sa prúd 31 čistého vzduchu medzi kotlom 1 a zariadením 9 na dodatočné spaľovanie pomocou regulačných zariadení 19, 20 rozdeľuje. Privedením signálu 32 o kvalite paliva do riadiaceho zariadenia 25 sa prúd 31 čistého vzduchu delí v pomere 1 : 1, takže príslušný podiel množstva čiastkového prúdu 33 spaľovacieho vzduchu sa vedie do kotla 1 a čiastkového prúdu 34 čistého vzduchu do zariadenia 9 na dodatočné spaľovanie. V kotli 1 sa preto vytvárajú spaliny 35 bohaté na CO tým, že kúrenisko 3 s fluidnou vrstvou pracuje so vzduchovým pomerom $= 0,5$ v prevádzke podobnej splynovači.

Spaliny 35 sa vedú do zariadenia 7 na čistenie spalín. Tu sa vylučuje suchý popol 36 s ešte obsiahnutými škodlivými látkami. Na zachovanie rovnováhy množstva sa čiastkový prúd 37 popola vedie do kúreniska 3 s fluidnou vrstvou a čiastkový prúd 29 popola sa odvádza odťahom 28 popola. Výstupným potrubím 8 sa vyčistené spaliny 38 privádzajú do zariadenia 9 na dodatočné spaľovanie. V zariadení 9 na dodatočné spaľovanie sa vyčistené spaliny 38 bohaté na CO pomocou čiastkového prúdu 34 čistého vzduchu dodatočne spaľujú a tým vzniká horúci plyn 39. Tento horúci plyn 39 sa vedie do plynovej turbíny 12. Odpadný plyn sa vedie potrubím 13 na odpadný plyn napríklad do kotla na odpadné teplo. Plynová turbína 12 poháňa generátor a kompresor 14, takže prírodným potrubím 15 čerstvého vzduchu sa na výstupe 16 pripravuje potrebný prúd 31 čistého vzduchu.

Podstechiometrickou prevádzkou sa dosiahne podstatný nárast množstva paliva, čím je dosiahnutý vyšší výkon kotla 1 na výrobu pary. Súčasne sa s rozdelením spaľovacieho procesu dosiahne vyššia teplotná úroveň horúceho plynu a pomocou s tým spojeného vyššieho stupňa účinnosti plynovej turbíny je umožnené zvýšenie výkonu celého zariadenia. Okrem toho sa vyššou účinnosťou emituje menej CO₂, čím je menej zaťažované okolité prostredie.

Výhody vynálezu vznikajú aj v kúrenisku s cirkulačnou fluidnou vrstvou s prívodom primárneho, sekundárneho a terciárneho vzduchu, keď je čiastkové potrubie horľavého plynu odberovými miestami zaústené do podstechiometricky prevádzkovanej časti kúreniska s fluidnou vrstvou pred prívodom sekundárneho vzduchu. Čiastkové potrubie horľavého plynu vedie cez zariadenie na čistenie horľavého plynu do zariadenia na dodatočné spaľovanie opatreného prívodom čistého plynu. Takto získaným vysokokalorickým horľavým plynom, ktorý neobsahuje prachové čiastôčky, v zariadení na dodatočné spaľovanie vyrábajú spaliny z kúreniska s fluidnou vrstvou horúci plyn s teplotami nad 1 100 °C.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Spôsob prevádzkovania kombinovanej elektrárne s podstechiometricky pracujúcim kotlom na pevné palivá, najmä hnedé uhlie, obsahujúcim kúrenisko s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, pričom spaliny z kúreniska s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, opatreného prívodom primárneho vzduchu a s prívodmi sekundárneho a terciárneho vzduchu alebo bez nich, sa čistia a priamo dodatočne ohrievajú a ako horúci plyn sa privádzajú do plynovej turbíny, a že celý kotol pracuje v prevádzke podobnej splynovači a do spalín sa po vyčistení privádza čistý vzduch na dodatočné spaľovanie, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že čistý vzduch sa delí medzi kotol a zariadenie na dodatočné spaľovanie v pomere 1 : 1 až 2 : 1 a tak sa v kotli udržiava vzduchový pomer = 0,5 až 0,7 a pomer množstva spaľovacieho vzduchu k čistenému vzduchu sa riadi v závislosti na kvalite paliva.

Z o z n a m
použitých vzťahových značiek

- 1 kotol
- 2 prívod paliva
- 3 kúrenisko
- 4 nábežné dno
- 5 prívod spaľovacieho vzduchu
- 6 potrubie na vedenie spalín
- 7 zariadenie na čistenie spalín
- 8 výstupné potrubie
- 9 zariadenie na dodatočné spaľovanie
- 10 prívod čistého vzduchu
- 11 potrubie na vedenie horúceho plynu
- 12 plynová turbína
- 13 potrubie na odpadný plyn
- 14 kompresor
- 15 prírodné potrubie čerstvého vzduchu
- 16 vstup
- 17 potrubie na vedenie spaľovacieho vzduchu
- 18 potrubie na vedenie čistého vzduchu
- 19, 20 regulačné zariadenie
- 21, 22 pohon
- 23, 24 vedenie
- 25 riadiace zariadenie
- 26 riadiace vedenie
- 27 odvádzacie potrubie popola
- 28 odťah popola
- 29 čiastkový prúd popola
- 30 palivo
- 31 prúd čistého vzduchu
- 32 signál o kvalite paliva
- 33 čiastkový prúd spaľovacieho vzduchu
- 34 čiastkový prúd čistého vzduchu

- 35 spaliny
- 36 suchý popol
- 37 čiastkový prúd popola
- 38 vyčistené spaliny
- 39 horúci plyn
- 40 meracie zariadenie

