



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 581

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

B 01 D 53/34

(22) Přihlášeno 08 10 87

(21) PV 7278-87.L

(40) Zveřejněno 10 02 89

(45) Vydáno 15 12 89

(75)

Autor vynálezu

BĀR JAROMĚR doc. ing. CSc., ČERVINKA JIŘÍ ing., BRNO

(54) Způsob odsiřování odpadních plynů, zvláště spalin uhlí

(57) Při použití uvedeného způsobu obsahuje aditivum síran vápenatý, a to v množství menším než jedna setina hmotnosti aditiva a oxid uhličitý v množství menším než šest setin hmotnosti aditiva. Toto aditivum se potom vyhřeje na teplotu zamezující kondenzaci vodní páry na aditivu, avšak ne vyšší než 400 °C, načež se mísí s vodní párou a rozmělní se jejím proudem. Pokud je přítomen hydroxid vápenatý v aditivu hydratuje na hydroxid. Takto vzniklá aktivní plynná disperze se po vytřídění větších tuhých částíček zavádí do odsiřovaného odpadního plynu, jehož teplota nepřesahuje 300 °C a po reakci vápenatých látek s oxidem siřičitým z odpadního plynu se tuhé produkty reakce společně s jinými tuhými součástmi odpadního plynu odloučí od plynu v odlučovači prachu. Postupu je možno využít všude tam, kde je nutno odsířit spaliny s obsahem oxidů síry.

Vynález se týká způsobu odsiřování odpadních plynů, zvláště spalin uhlí přidáním suchého vápenatého aditiva, obsahující oxid nebo/a hydroxid vápenatý.

Doposud se užívala metoda odsiřování spalin za použití páleného nebo/a hašeného vápna jako aditiva přidávaného do proudu spalin za aktivace suchou vodní parou tak, že část tuhého produktu reakce vápence, kalcinovaného v ohništi, s oxidem siřičitým, společně s poletavým popílkem, zachycená zpravidla v tkaninových odlučovačích prachu, se rozmělnila, načež se po mnoho hodin podrobovala účinku suché vodní a potom se směs obsahující Ca(OH)_2 a vodní páru zaváděla do odpadních plynů o teplotách blízkých teplotám komínovým, podle patentu NSR DE 3 428 502 A 1. Velkým nedostatkem této metody byla skutečnost, že se vždy k odsiřovací reakci užívala jen část produktu kalcinace vápence v kotli společně s částí poletavého popílku, kdežto větší část produktu kalcinace se bezprostředně nevyužila. Mohla se, avšak zase jen částečně využívat v dalším cyklu, až po dalším zachycení v prachových odlučovačích. Veškerý tuhý produkt kalcinace vápence podrobovat reakci s vodní parou a s SO_2 je vyloučeno, takže vždy zůstává mnoho aditiva nevyužito a nedostatečně využito. Kromě toho při reakci v kotli se vytváří na povrchu zrn CaO vrstva CaSO_4 , která brání difúzi SO_2 do nitra zrna, kde zůstává nevyužitý CaO . Kromě toho, částičky CaO mohou být v ohništi zaneseny též do oblastí teplot nad $1\,200\text{ }^\circ\text{C}$ a mohou být přepáleny, takže ztrácejí reaktivitu s SO_2 . To vše vede ke snižování odsiřovacího efektu a ke zvýšené spotřebě aditiva, a tedy i k ekonomickým ztrátám.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob odsiřování podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že aditivum obsahuje síran vápenatý v množství menším než jedna setina hmotnosti aditiva a oxid uhlíčitý v množství menším než šest setin hmotnosti aditiva, a toto aditivum se vyhřeje na teplotu zamezující kondenzaci vodní páry na aditivu, avšak ne vyšší než $400\text{ }^\circ\text{C}$, načež se mísí s vodní parou a rozmělnuje se proudem vodní páry, a pokud je přítomen oxid vápenatý v aditivu, hydratuje na hydroxid, přičemž těmito procesy vzniklá aktivní plynná disperze obsahující hydroxid vápenatý a vodní páru se po vytřídění větších tuhých částiček zavádí do odsiřovaného odpadního plynu, jehož teplota nepřesahuje $300\text{ }^\circ\text{C}$ a po reakci vápenatých látek s oxidem siřičitým z odpadního plynu se tuhé produkty reakce společně s jinými tuhými součástmi odpadního plynu odloučí od plynu v odlučovači prachu.

Způsob podle vynálezu odstraňuje hlavní nedostatek suchých vápenatých procesů, který tkví v tom, že se při průchodu v ohništi obalí částička CaO neprodyšnou slupkou CaSO_4 a že též při teplotách nad $1\,200\text{ }^\circ\text{C}$ může dojít ke ztrátě aktivity CaO pro jeho reakci s SO_2 , což vše snižuje stupeň využívání aditivu a odsiřovací afekt. Protože účinku suché vodní páry je podrobováno všechno pálené vápno a jen nepatrná část poletavého popílku a protože zrna CaO nemají slupku z CaSO_4 , je reakce se suchou vodní parou mnohem rychlejší, úplnější a účinnější. Následkem toho je celková aktivace vápna i odsiřovací efekt zvýšen. Způsob podle vynálezu umožňuje též snížit spotřebu aditiva, což vede k ekonomickým úsporám v nákladech na aditivum, a kromě toho též ke snížení množství deponií, jejichž ukládání je rovněž nákladné, a tedy k dalším ekonomickým úsporám v tomto směru. Protože je směs suché vodní páry a vápna aktivovaného parou zaváděna do spalin, jejichž teplota se blíží komínové teplotě spalin, tj. 50 až $120\text{ }^\circ\text{C}$, je afinita aktivovaného vápna k SO_2 podstatně vyšší než za vyšších teplot. Celý způsob je poměrně jednoduchý a málo náročný jak na investice, tak i na provozní náklady. Přitom zajišťuje stejný odsiřovací efekt, jako četné vysoce účinné vápnově vápencové mokré vypírky s podstatně složitějším a nákladnějším zařízením.

Příklad způsobu podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném obrázku. Jde o způsob odsiřování spalin hnědého uhlí ve výtopně teplárny.

Kusové vápno obsahující méně než 1% hmotnosti síranu vápenatého je ze skládky 21 kontinuálně dopravováno dopravníkem 20 do šachty 1. Tam je vápno vyhříváno částí spalin dodávanou šesti spalinovými tryskami ve funkci vyhříváče 4 ze spalinové trasy 10, od zdroje 11 spalin pomocí čerpadla 15 do šachty 1 nad parní trysky 5. Protože jsou spalinové trysky ve funkci vyhříváče 4 nastaveny proti sobě na způsob proudového mlýna, rozmělnuje též proud

spalin kusový vápenec na menší částechy, které mají teplotu dostatečně vysokou, aby vodní pára na nich nemohla kondenzovat. Tyto částechy padají mezi dvě parní trysky 5 mající rovněž funkci proudového mlýna, čímž se rozmělní na jemné částechy vápna, které začínají hydratovat na hydroxid vápenatý účinkem suché vodní páry. Směs páry a těchto částechy hydratovaných částechy vápna je nasávána pod tlakem, způsobeným parními tryskami ve funkci přístrojů 14 pro pohon směsi plynu a prachu, přes výpuštění 6, ventilátorový drtič 16, který dále rozmělní částechy, a dále do vstupu 7 do cyklónového třídícího. V třídící 2 se vytřídí hrubší částechy vápna, které se odvádějí ze dna třídícího 2 zpětným potrubím 8 zpět do šachty 1 nad vyústění spalinových trysek ve funkci vyhřívače 4 a podrobují se opakovanému procesu rozmělnění. Pohyb plynné disperze částechy vápna je zajišťován parními tryskami ve funkci přístroje 14 pro pohyb směsi plynu a prachu. Podobně je tomu též u odvádění směsi spalin, suché vodní páry a jemných částechy vápna, které se uskutečňuje výstupem 9 z třídícího 2 přes napojení 13 do spalinové trasy 10 do míst, kde už jsou spaliny předem poněkud ochlazeny směsí studeného vzduchu, přisávaného otvorem pro dopravník 20 v poklopu 17 a úniku části spalin ze šachty 1. Tato chladná směs plynu se odvádí odvodem 18 plynu do spalinové trasy 10 před napojením 13. Při transportu částechy vápna v plynu obsahujícím suchou vodní páru pokračuje hydratace oxidu na hydroxid vápenatý, který je u svého zrodu vysoce aktivní pro reakci s oxidem siřičitým. Tato reakce probíhá intenzivněji za nižších teplot, blízkých teplotám komínovým (50 až 120 °C). Nikde však ve spalinové trase 10 nesmí být dosaženo rosného bodu kyseliny sírové, či siřičité. Aby se prodloužila doba reakce SO_2 a Ca(OH)_2 je zasazen do spalinové trasy 10 reaktor 19. Reakce pokračuje i v odlučovači 12 prachu, v našem případě tkaninovém, kde se odloučí tuhý produkt reakce současně s poletavým popílkem. Odsířené spaliny se vyhánějí ventilátorem 22 do komína 23. Na laboratorním modelovém experimentálním zařízení simulujícím tento proces bylo dosaženo účinností odsiřování modelových spalin v rozmezí od 75 do 90 % hmotnostních.

Kromě všeobecných výhod způsobu podle vynálezu, uvedených výše, jsou zde ještě další výhody o tom, že umožňuje využívat nepodstatnou část (dvacetinu až padesátinu) objemu spalin k předehřátí vápna, aby nedocházelo nikde ke kondenzaci suché vodní páry. Tím se dosahuje úspor na energii, kterou by bylo jinak nutno dodávat z vnějšího zdroje. Kromě toho, ventilátorový drtič 16 vhodně zvyšuje stupeň jemnosti částechy vápna před jeho reakcí s SO_2 . Dále, použití parních trysek ve funkci přístroje 14 pro pohon směsi spalin a vápna, vhodně prodlužuje dobu styku částechy CaO s vodní parou. Poklop 17 a odvod 18 plynu snižují znečišťování ovzduší v okolí tohoto zařízení. Doba styku vápna s vodní parou i reakci vápna s SO_2 konečně podstatně zvyšuje reaktor 19, což příznivě ovlivňuje účinnost odsiřování. Jako zdroj 3 suché vodní páry slouží v našem případě kotel, který je zdrojem 11 spalin.

Vynález může být použit všude, kde je nutno odsířit spaliny s obsahem oxidů síry, zejména u středních a menších zdrojů spalin hnědého uhlí, jako jsou menší elektrárny, teplárny, výtopy, apod.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob odsiřování odpadních plynů, zvláště spalin uhlí, přidáním suchého vápenatého aditiva, obsahujícího oxid nebo/a hydroxid vápenatý, vyznačující se tím, že aditivum obsahuje síran vápenatý v množství menším než jedna setina hmotnosti aditiva a oxid uhličitý v množství menším než šest setin hmotnosti aditiva, a toto aditivum se vyhřeje na teplotu zamezující kondenzaci vodní páry na aditivu, avšak ne vyšší než 400 °C, načež se smísí s vodní parou a rozmělní se proudem vodní páry, a pokud je přítomen oxid vápenatý v aditivu, hydratuje se na hydroxid, přičemž těmito procesy vzniklá aktivní plynná disperze obsahující hydroxid vápenatý a vodní páru se po vytřídění větších tuhých částechy zavádí do odsiřovaného odpadního plynu, jehož teplota nepřesahuje 300 °C a po reakci vápenatých látek s oxidem siřičitým z odpadního plynu se tuhé produkty reakce společně s jinými tuhými součástmi odpadního plynu odloučí od plynu v odlučovači prachu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že vyhřívání aditiva před jeho stykem s vodní párou se provádí horkými odpadními plyny.

1 výkres

