ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254885

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
B 01 D 5/00

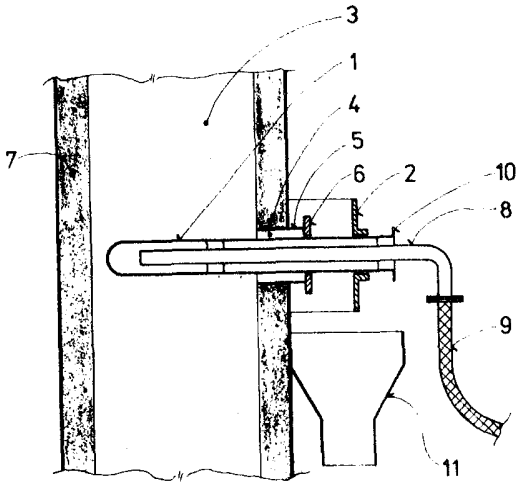
(22) Přihlášeno 29 08 85
(21) PV 6185-85

(40) Zveřejněno 11 06 87
(45) Vydáno 15 09 88

(75)
Autor vynálezu ZACPAL ZDENĚK ing., HORNÍ MOŠTĚNICE

(54) Způsob odstraňování škodlivin z horkých kouřových plynů a zařízení k provádění tohoto způsobu

Řešení spočívá v tom, že proudu horkých kouřových plynů obsahujících páry škodlivin jsou periodicky vystavovány povrchy předmětů, jež jsou udržovány na teplotě nižší, než je teplota kondenzace škodlivin, což vede k intenzívní kondenzaci škodlivin na povrchu těchto předmětů ve formě nálepků, přičemž nálepky jsou s povrchu předmětů periodicky odstraňovány v periodě, kdy povrchy předmětů nejsou vystaveny proudu plynů a jsou odváděny mimo technologický proces. Příkladné zařízení je tvořeno soustavou zevnitř chlazených kondenzačních trub, vedených vedením, axiálně posuvných s možností zasunutí do vnitřního prostoru kanálu plynů otvory s nátrubky a vysunutí mimo prostor kanálu plynů, přičemž na každé kondenzační troubě je mezi vedením a nátrubkem nasazen stírací kruh.



OBR. 1

Vynález se týká způsobu odstraňování škodlivin z horkých kouřových plynů, zejména z cementářských rotačních pecí s předřazeným výměníkem a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Cementářský slínek se v současné době vypaluje téměř výhradně v krátkých rotačních pecích s předřazeným dispersním výměníkem, v němž se využívá tepla horkých kouřových plynů z pece k ohřevu, případně i kalcinaci práškové suroviny. Naznačená technologie je velmi výhodná, neboť spotřeba tepla pro výpal je nízká, téměř poloviční ve srovnání s dříve užívaným výpalem v dlouhých rotačních pecích bez disperzních výměníků. Přesto má nová technologie závažnou nevýhodu:

V některých případech prášková surovina nebo i palivo obsahuje zvýšené procento škodlivin, zejména SO_3, K_2O, Na_2O a také Cl. Pokud je SO_3 s Na_2O a zejména s K_2O v poměru chemicky vhodném, škodliviny vycházejí do značné míry z procesu v podobě složitých chemických sloučenin ve vypáleném slínku. Pokud je nadbytek, zejména SO_3, možnost chemické vazby ve slínku je omezena. Škodliviny se pak ve slínovacím pásmu rotační pece vlivem vysokých teplot vypařují a v podobě par odcházejí spolu s kouřovými plyny do výměníku. Zde v určité oblasti teplot kondenzují převážně na dispergovaných částicích práškové suroviny a spolu s ní přicházejí postupně znovu do slínovacího pásma.

Zde se znovu vypařují, koloběh se opakuje, prostředí rotační pece se škodlivinami zahušťuje. Kondenzace probíhá v praxi při teplotách plynů 900 až 1 100 °C, výšku kondenzačních teplot ovlivňuje obsah Cl. Kondenzáty jsou za kondenzační teploty lepivé, svým chemickým složením jsou to alkalické sírany dále reagující s vápenatými složkami suroviny. Za určitých okolností může popsaným způsobem dojít k takovému zvýšení koncentrace škodlivin, že jejich kondenzace, zejména v přechodové komoře mezi pecí a výměníkem, případně ve spodní části výměníku, zde způsobuje tak rychlou tvorbu nálepků, že plynulý provoz není možný. V takovém případě nezbývá, než zastavit v určité, ještě provozně bezpečné fázi, vzrůst koncentrace škodlivin v peci odvodem určité části škodlivin mimo technologický proces.

Prakticky se to provádí tak, že se z přechodové komory mezi pecí a výměníkem odvádí část horkých kouřových plynů, tyto se skokem chladí ve speciální směšovací komoře, v níž se prudce směšují se studeným vzduchem, případně se do nich vstřikuje i voda. Škodliviny kondenzují převážně na částicích úletu suroviny z pece a jsou zachycovány spolu s tímto úletem v elektrofiltru. Očištěné plyny odcházejí komínem do ovzduší.

Popsaný postup problémy s nálepky sice řeší, ale přináší závažné zhoršení provozní ekonomie z několika důvodů:

- teplo příslušné části horkých kouřových plynů a také úleru se nevyužívá k předehřevu práškové suroviny; musí se tedy nahradit dalším teplem, což zvyšuje spotřebu tepla pro výpal;

- částice suroviny obohacené škodlivinami, zachycené v elektrofiltru, jsou nepotřebným odpadem přesto, že jejich příprava spotřebovala velmi značné množství energie. Pro výrobu cementářského slínku jsou nepoužitelné pro relativně vysoký obsah škodlivin. Jejich využití v chemickém průmyslu rovněž není výhodné, neboť obsah škodlivin je pro ekonomické zpracování relativně nízký.

- zařízení pro odběr a chlazení částic plynů a jejich odprášení je investičně nákladné a provozně citlivé.

Výše uvedené nedostatky současného způsobu výpalu odstraňuje způsob odstraňování škodlivin z horkých kouřových plynů dle vynálezu, jehož podstata spočívá, že proudu horkých kouřových plynů obsahujících páry škodlivin jsou periodicky vystavovány povrchy předmětů, jež jsou chlazením udržovány na teplotě nižší, než je teplota kondenzace škodlivin, což vede k intenzívní kondenzaci škodlivin na povrchu těchto předmětů ve formě nálepků, přičemž

nálepky jsou s povrchu předmětů periodicky odstraňovány v periodě, kdy povrchy předmětů nejsou vystaveny proudu plynů a jsou odváděny mimo technologický proces.

Podstata zařízení spočívá v tom, že je tvořena soustavou zevnitř chlazených kondenzačních trub, vedených vedením, axiálně posuvných s možností zasunutí do vnitřního prostoru kanálu plynů otory s nátrubky a vysunutí mimo prostor kanálu plynů, přičemž na každé kondenzační troubě je mezi vedením a nátrubkem nasazen stírací kruh.

Zavedení způsobu a zařízení dle vynálezu umožňuje dosáhnout velmi značných úspor investičních i provozních, a to:

- není zapotřebí instalovat drahé zařízení pro odtah, chlazení a odprašování části plynů. Způsob dle vynálezu vyžaduje zařízení velmi jednoduché a levné, které lze v případě potřeby instalovat i dodatečně.

- ztráty tepla ve srovnání s dosud užívaným způsobem odstraňování škodlivin jsou nepatrné

- kondenzáty škodlivin ve formě nálepků získané způsobem dle vynálezu, jsou značně koncentrované, nejsou proto odpadem, ale cennou surovinou pro chemický průmysl, například pro výrobu umělých hnojiv apod.

Způsob dle vynálezu se provádí za pomocí vhodně řešeného zařízení tak, že vhodné předměty, například kondenzační disky, nebo trouby, chlazením udržované na teplotě nižší než je teplota kondenzace škodlivin, jsou opakovaně zaváděny do proudu plynů o teplotě vyšší, než je teplota kondenzace škodlivin a posléze z nich vyváděny. Páry škodlivin, obsažené v horkých plynech, na chlazených předmětech kondenzují, tuhnou a vytvářejí pevné nálepky. Tyto jsou po vyvedení předmětů z proudu horkých plynů mechanicky odstraněny a odvedeny mimo technologický proces.

Zařízení k provádění způsobu dle vynálezu může být řešeno několika způsoby. Příklad možného řešení je znázorněn na obr. 1 schematicky řezem přes kanál plynů a přes jednu z funkčních jednotek zařízení, jež jsou na něm zabudovány. Kondenzační trouba je zasunuta do kanálu plynů. Na obr. 2 je stejné zařízení, avšak kondenzační trouba je z kanálu plynů vysunuta.

Zařízení je tvořeno soustavou kondenzačních trub 1, vedených vedením 2, axiálně posuvných s možností zasunutí do vnitřního prostoru kanálu 3 plynů otvory 4 s nátrubky 5 a vysunutí mimo prostor kanálu 3 plynů, přičemž na každé kondenzační troubě 1 je mezi vedením 2 s nátrubkem 5 nasazen stírací kruh 6. Otvory 4 s nátrubky 5 jsou podstatně většího průměru, než je průměr kondenzačních trub 1. Vůle kondenzačních trub v otvoru vedení 2 a stíracího kruhu 6 je naopak velmi malá.

Kanál 3 plynů je čtyřhranný a je zevnitř opatřen žáruvzdornou vyzdívkou 7. Nátrubky 5 otvorů 4 přečnívají rovinu stěny kanálu 3 plynů a tvoří tak těsnicí plochu pro stírací kruh 6. Každá kondenzační trouba 1 je na straně kanálu 3 plynů uzavřena, na straně odvrácené od kanálu 3 plynů otevřena a je do ní centricky zasunuta a známým způsobem upevněna trubka 8 chladicího vzduchu spojena nejlépe ohebnou hadicí 9 s ventilátorem chladicího vzduchu, který není znázorněn.

Každá z kondenzačních trub 1 je na straně odvrácené od kanálu 3 plynů zpravidla přírubou 10 spojena s mechanickým zařízením pro posuv do kanálu 3 plynů a zpět dle předem stanoveného programu. Toto zařízení je běžného provedení a není na obrázcích znázorněno.

Vně kanálu 3 plynů pod stíracími kruhy 6 a vedeními 2 soustavy kondenzačních trub 1 je umístěna výsypka 11 nálepků navazující na skluz nebo dopravník běžného provedení, který není znázorněn.

Jednotlivé kondenzační trouby 1 mohou být v soustavě 1 na kanále 3 plynů rozmístěny buď na jedné stěně, jak je znázorněno na obr. 1 a obr. 2, nebo i na více stěnách a to v jedné nebo i více rovinách. Počet kondenzačních trub 1 v soustavě je dán množstvím škodlivin jež je nutno z plynů odstranit.

Zařízení pracuje následujícím způsobem:

V základní pracovní poloze jsou kondenzační trouby 1 zasunuty dle obr. 1 otvorem 4 do vnitřního prostoru kanálu 3 plynů, jímž proudí horké plyny, obsahující páry škodlivin. Stírací kruh 6 každé kondenzační trouby 1 je přiražen na příslušný nátrubek 5 a zabraňuje tak vnikání falešného vzduchu do kanálu 3. Vedení 2 udržuje souosnost kondenzačních trub 1 s otvory 4.

Každá kondenzační trouba 1 je zevnitř chlazena studeným vzduchem přiváděným ohebnou hadicí 9 od neznázorněného ventilátoru chladicího vzduchu a dále trubkou 8 chladicího vzduchu axiálně až do uzavřeného konce kondenzační trouby 1. Odkud se mezikružím kol trubky 8 chladicího vzduchu vrací zpět a otevřenou stranou kondenzační trouby 1 odchází do ovzduší. Přívod chladicího vzduchu ohebnou hadicí 9 umožňuje axiální pohyb kondenzačních trub 1.

Žáruvzdorná vyzdívka 7 jednak chrání stěny kanálu proti účinkům vysokých teplot plynů, jednak zabraňuje vzniku nálepků na stěnách kanálu, neboť její vnitřní povrch má teplotu vyšší, než je kondenzační teplota škodlivin.

Naproti tomu relativně nízká teplota chlazených kondenzačních trub 1 způsobuje, že na nich škodlivý silně kondenzují a velmi rychle vytvářejí nálepky.

Známým způsobem provedené mechanické zařízení dle časového programu nastaveného dle rychlosti růstu nálepků poměrně rychlým pohybem vysouvá z kanálu 3 plynů a zasouvání zpět postupně jednotlivě kondenzační trouby 1.

Na počátku vysouvacího pohybu je stírací kruh 6 kondenzační troubou 1 s nálepky až je opře o vedení 2. Při další fázi vysouvacího pohybu konenzační trouby 1 stírá nálepky, které se drobí a padají do výsypky 11.

Ve fázi vysouvání a vysunutého stavu, zobrazeného na obr. 2, zabraňuje vnikání falešného vzduchu do kanálu 3 nesetřený nálepek, který vyplňuje vůli mezi kondenzační troubou 1 a otvorem 4. Tento méně příznivý stav trvá však velmi krátkou dobu - několik sekund.

Při následném zasouvání je stírací kruh 6 unesen kondenzační troubou 1 zpět na doraz na nátrubek 5. Zasouvání pokračuje, až je obnoven výchozí stav.

Získané nálepky, jež jsou velmi koncentrovanými kondenzáty škodlivin, jsou známým způsobem z výsypky 11 dopravovány na skládku, upravovány a dále využívány zejména k výrobě umělých hnojiv.

V případě, že obsah škodlivin v práškové surovině nebo i palivu se třeba jen přechodně sníží, je možno kondenzační trouby 1 vysunout, dorazit stírací kruhy 6 na nátrubky 5 a zařízení odstavit. Vznikne tak technologický stav, jako by zařízení nebylo vůbec instalováno.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

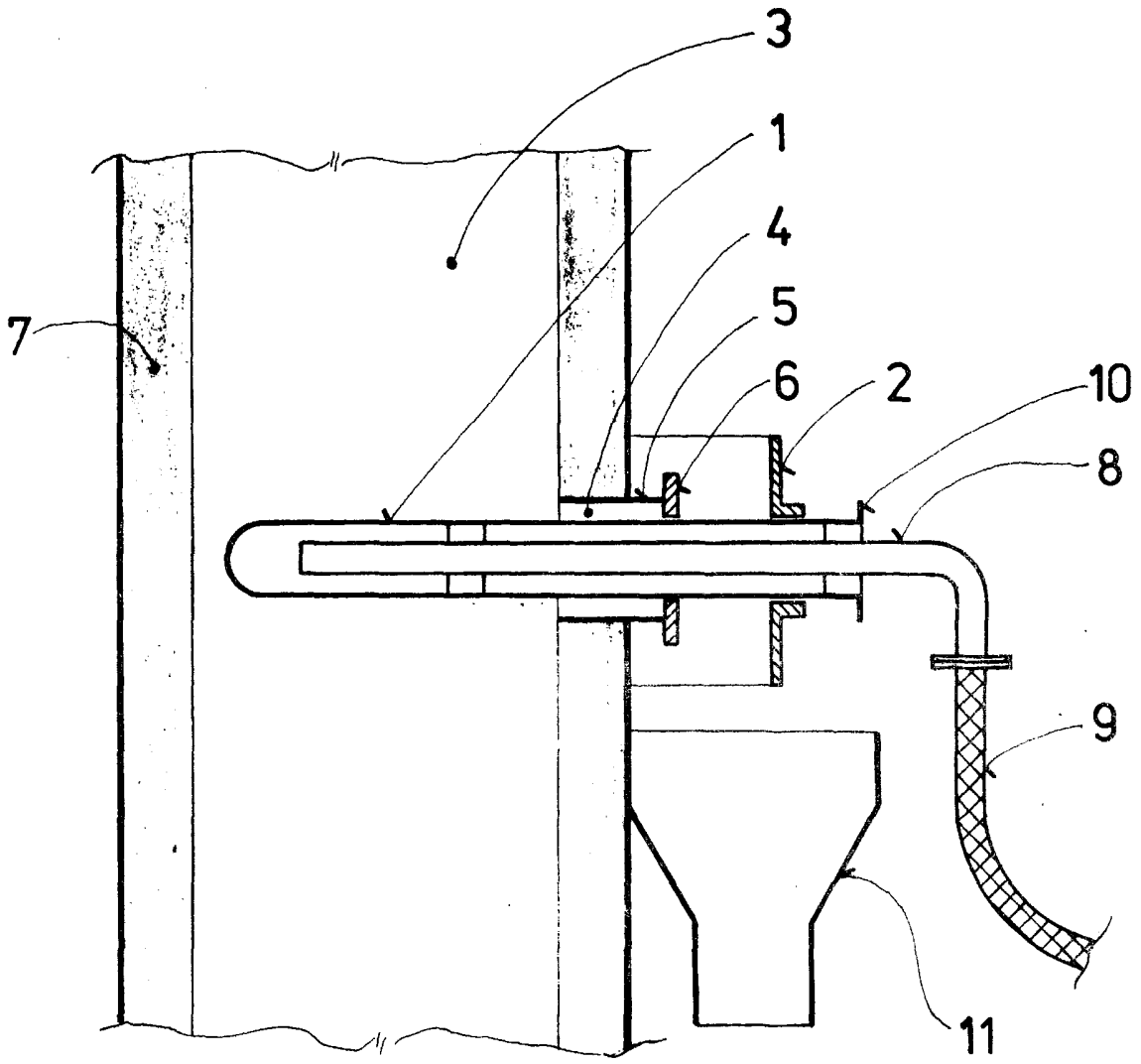
1. Způsob odstraňování škodlivin z horkých kouřových plynů, zejména z cementářských rotačních pecí s předřazeným výměníkem, vyznačený tím, že proudu horkých kouřových plynů obsahujících páry škodlivin jsou periodicky vystavovány povrchy předmětů, jež jsou chlazením udržovány na teplotě nižší, než je teplota kondenzace škodlivin, což vede k intenzívní kondenzaci škodlivin na povrchu těchto předmětů, ve formě nálepků, přičemž nálepky jsou s povrchu předmětů periodicky odstraňovány v periodě, kdy povrchy předmětů nejsou vystaveny proudu plynů a jsou mimo technologický proces.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že je tvořeno soustavou zevnitř chlazených kondenzačních trub (1), vedených vedením (2), axiálně posuvných s možností zasunutí do vnitřního prostoru kanálu (3) plynů otvory (4) s nátrubky (5) a vysunutí mimo prostor kanálu (3) plynů, přičemž na každé kondenzační troubě (1) je mezi vedením (2) s nátrubkem (5) nasazen stírací kruh (6).

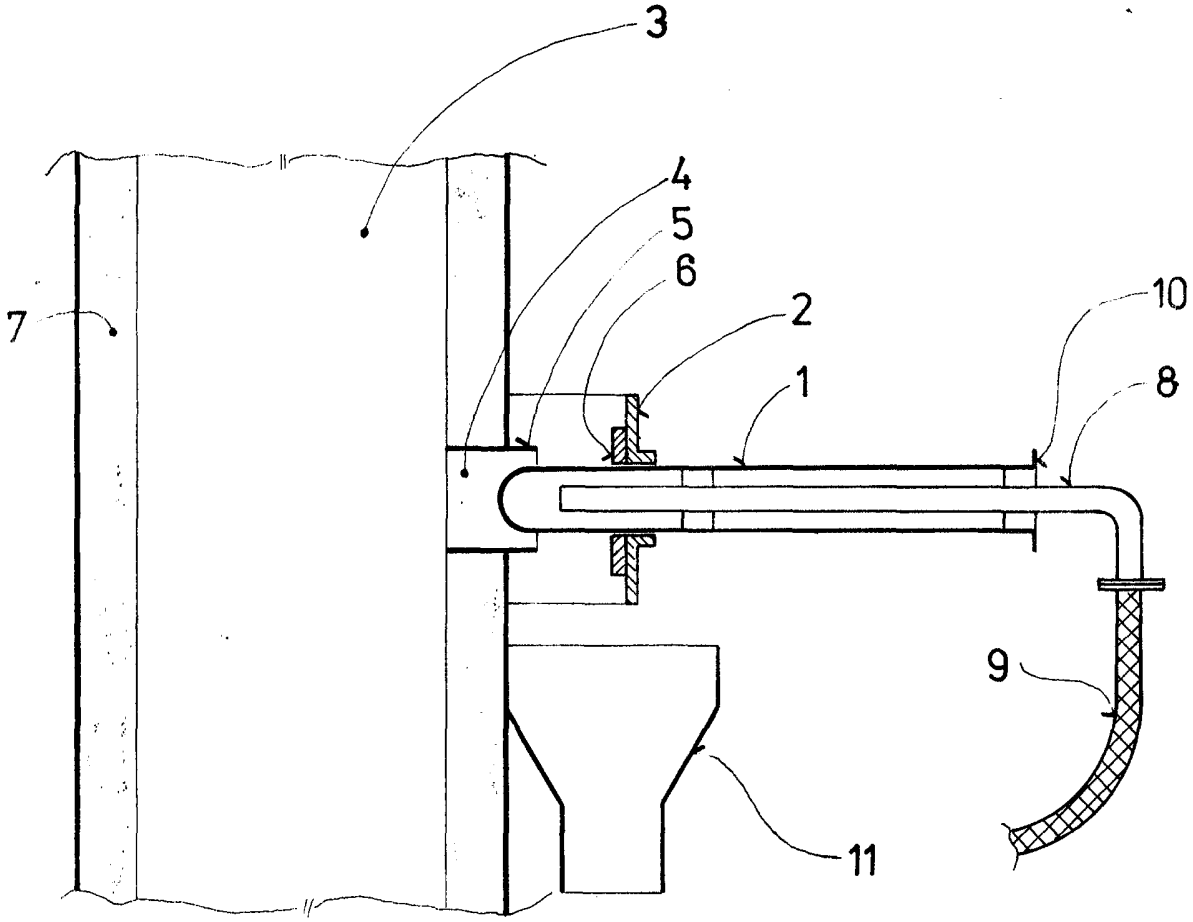
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že pod stíracími kruhy (6) a vedeními (2) je umístěna výsypka (11) nálepků.

4. Zařízení podle bodů 2 a 3, vyznačené tím, že každá kondenzační trouba (1) je na straně kanálu (3) plynů uzavřena, na straně odvrácené od kanálu (3) plynů otevřena a je do ní centricky zasunuta trubka (8) chladicího vzduchu spojená s ventilátorem chladicího vzduchu.

2 výkresy



OBR. 1



OBR. 2