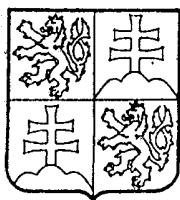


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 792

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

C 03 B 5/16

(21) PV 1980-89.K

(22) Přihlášeno 30 03 89

(40) Zveřejněno 13 12 89

(45) Vydáno 04 07 91

(75) Autor vynálezu

HOUŠKA KAREL ing. CSc.,

ČECHTICKÝ JOSEF ing., PRAHA

HYNČICA VÁCLAV ing. CSc., LIBEREC

(54)

Zařízení na odlučování škodlivých látek,
zejména fluoru a boru, z odpadních plynů
sklářských pecí

(57) Zařízení je utvořeno tak, že odpadní technologické plyny s obsahem sloučenin fluoru a boru jsou ve výměníku (2) tepla pro ohřev vzduchu ochlazeny z maximální teploty a odvedeny do reaktoru (3) s teplotou, která odpovídá dávkování směsi vody a další chemicky aktivní látky z dávkovače (6) v nejméně několikanásobném stechiometrickém přebytku vzhledem k obsahu chemicky reagujících škodlivin. Reaktor (3) opouští tuhý vysušený produkt chemické reakce spolu s úletem z pece a plyny, které mají teplotu blízkou adiabatické teplotě nasycení. Část tuhé fáze může být odloučena od plynu již v reaktoru (3). Zbývající část tuhé fáze je odloučena od plynu mechanickou filtrací, nebo elektrostaticky s tím, že je před vstupem do filtru (4) teplota plynů zvýšena přidávkou části horkého vzduchu z výměníku (2) tepla tak, aby nenastala kondenzace. Zbývající část tepla odpadních plynů, zachyceného ve výměníku (2), je využita v provozu pece. Zachycený tuhý produkt z filtru (4) a případně i z reaktoru (3) je směšován se surovinou a dávkován do sklářské pece (1).

Vynález se týká zařízení na odlučování škodlivých látek, zejména fluoru a boru, z odpadních plynů sklářských pecí, při využívání odpadního tepla těchto plynů.

Dosavadní známé zařízení odpadní plyny nejprve ochlazují, uvádějí do styku s chemicky aktivní látkou v reaktoru a separují tuhé nebo kapalné produkty chemických reakcí a fyzikálně chemických pochodů. Chlazení odpadních plynů z pece bývá často kombinované: z teploty cca 900 na 500 °C je plyn ochlazen v první fázi vždy přisáváním okolního vzduchu, další ochlazení nastane průchodem plynů generátorem užitkové páry a na požadovanou teplotu před reaktorem bývá podle potřeby dochlazován sprchováním vodou. V reaktoru je uváděn odpadní plyn z pece do styku s tuhou nebo kapalnou aktivní látkou, podle principu použité metody. V případě tzv. suché metody jsou prášková aditiva dávkována do proudu plynu nebo proud prochází vrstvou tuhé aktivní látky při teplotě přibližně 120 °C. V případě tzv. mokré metody je výsledkem reakce kapalná aktivní látka s plynem roztok nebo vodná suspenze s teplotou pod 100 °C, která se dále zahušťuje, suší nebo jinak zpracovává. Vzhledem k další operaci - sušení, je tato metoda méně vhodná. V případě mokrosuché metody je do reaktoru dávkována tekutá aktivní látka a výsledkem je směs plynu s teplotou asi 100 až 120 °C a tuhého práškovitého produktu. Ve všech známých případech suché a mokrosuché metody je teplota za reaktorem volena několik desítek stupňů nad rosným bodem, aby nikde v zařízení nenastala nežádoucí kondenzace spojená s korozí konstrukce nebo zalepováním filtru. Využití tepla odpadních plynů je málo účelné vzhledem k popsanému způsobu chlazení přisáváním okolního vzduchu nebo nástřikem vody, kterým je zvyšován průtok čištěných odpadních plynů často více než dvojnásobně.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení na odlučování škodlivých látek, zejména fluoru a boru, z odpadních plynů sklářských pecí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na odpadní plynový výstup sklářské pece, opatřené vzduchovým vstupem, palivovým vstupem a sklovinovým výstupem, je připojen první vstup výměníku tepla. První výstup výměníku tepla je zaústěn na první vstup reaktoru a zároveň je opatřen prvním teplotním čidlem, které je připojeno přes první regulační člen na první regulační klapku, která je umístěna na druhém výstupu výměníku tepla. Výměník tepla je dále opatřen druhým vstupem pro přívod okolního vzduchu. Dávkovací vstup reaktoru je připojen k dávkovači aktivní látky a ten je zároveň připojen přes druhý regulační člen na druhé teplotní čidlo, které je umístěno na prvním výstupu reaktoru. První výstup reaktoru je připojen jednak na vstup filtru a jednak přes druhou regulační klapku na druhý výstup výměníku tepla. Druhá regulační klapka je připojena přes druhý regulační člen na druhé teplotní čidlo, které je umístěno na vstupu filtru. Filtr je prvním výstupem připojen jednak přes ventilátor na odtah vyčištěného plynu, kde je situováno čtvrté teplotní čidlo, a jednak je přes třetí regulační klapku připojen na druhý výstup výměníku tepla. Třetí regulační klapka je přes čtvrtý regulační člen napojena na čtvrté teplotní čidlo. Druhý výstup výměníku tepla je zároveň spojen se vstupem do přídavného zařízení. Druhý výstup filtru je připojen na surovinový vstup sklářské pece, kam je zároveň připojen vlastní přívod základní suroviny. Dále může být na surovinový vstup sklářské pece připojen druhý výstup reaktoru.

Hlavní výhodou uspořádání zařízení podle vynálezu je možnost snížení teploty na výstupu z reaktoru až k teplotě měrného adiabatického nasycení. Rozdělení přídavku horkého vzduchu do dvou dávek, první mezi reaktorem a filtrem, druhou mezi filtr a odtah do komína, umožňuje snížit teplotu i ve filtru na co nejnižší hodnotu, bezpečnou z hlediska možnosti kondenzace. Průtok čištěných plynů není zbytečně zvyšován nástřikem chladicí vody, ani přisáváním okolního chladného vzduchu. Tím je dán předpoklad k vyšší konverzi a stupni odloučení nežádoucích příměsí, zejména sloučenin fluoru a boru. Mezi další výhody tohoto uspořádání patří účinnější využití odpadního tepla a při vhodné volbě druhu chemicky aktivní látky, dávkované do reaktoru, i bezodpadový provoz zařízení.

Na výkresu je znázorněno příkladné uspořádání zařízení na odlučování škodlivých látek, zejména fluoru a boru, z odpadních plynů sklářských pecí podle vynálezu.

Sklářská pec 1, opatřená vzduchovým vstupem 7, palivovým vstupem 8, surovinovým vstupem 11 a sklovinovým výstupem 10, je odpadním plynovým výstupem 9 připojena na první vstup 12 výměníku 2 tepla, jehož první výstup 13 je umístěn na první vstup 17 reaktoru 3. Na první vstup 17 reaktoru 3 je umístěno první teplotní čidlo 26, které je přes první regulační člen 30 připojeno na první regulační klapku 34, která je umístěna na druhý výstup 15 výměníku 2 tepla. Výměník 2 tepla je opatřen druhým vstupem 14 pro okolní vzduch. Na dávkovací vstup 18 reaktoru 3 je připojen dávkovač 6 aktivní látky, který je připojen přes druhý regulační člen 32 na druhé teplotní čidlo 28, umístěné na první výstup 19 reaktoru 3. První výstup 19 reaktoru 3 je připojen jednak na vstup 20 filtru 4 a jednak přes druhou regulační klapku 35 na druhý výstup 15 výměníku 2 tepla. Druhá regulační klapka 35 je připojena přes druhý regulační člen 31 na druhé teplotní čidlo 27, které je situováno na vstupu 20 filtru 4. Filtr 4 je prvním výstupem 21 připojen jednak přes ventilátor 5 na odtah 25 plynu a jednak přes třetí regulační klapku 36 na druhý výstup 15 výměníku 2 tepla, který je zároveň spojen se vstupem 23 do přidavného zařízení. Třetí regulační klapka 36 je přes čtvrtý regulační člen 33 připojena na čtvrté teplotní čidlo 29, které je umístěno na odtah 25. Druhý výstup 22 filtru 4 je připojen na surovinový vstup 11 sklářské pece 1, ke kterému je zároveň připojen přívod 24 suroviny. Dále může být druhý výstup 16 reaktoru 3 připojen na surovinový vstup 11 sklářské pece 1.

Do sklářské pece 1 je přiváděn vzduchovým vstupem 7 spalovací vzduch, palivovým vstupem 8 topný plyn, surovinovým vstupem 11 základní surovina a sklovinovým výstupem 10 je odváděna získaná sklovina. Odpadní plyny s obsahem škodlivých látek, zejména sloučenin fluoru, boru a prachových úletů, odcházejí ze sklářské pece 1 odpadním plynovým výstupem 9 do výměníku 2 tepla jeho prvním vstupem 12 a ohřívají okolní vzduch, který vstupuje do výměníku 2 druhým vstupem 14. Teplota ochlazených odpadních plynů, snímaná prvním teplotním čidlem 26 na prvním výstupu 13 z výměníku 2, je regulována prostřednictvím prvního regulačního členu 30 a první regulační klapky 34. Požadovaná teplota odpadních plynů odpovídá dávkování směsi vody a aktivní látky v několikanásobném stechiometrickém přebytku vzhledem k obsahu škodlivých látek v čištěném odpadním plynu. Ochlazené odpadní plyny jsou přiváděny z prvního výstupu 13 výměníku 2 do reaktoru 3 prvním vstupem 17 a uváděny souprůdně do styku se směsí vody a další chemicky aktivní látkou, přiváděnou dávkovacím vstupem 18 z dávkovače 6. Teplota odpadního plynu na prvním vstupu 17 reaktoru 3 je určena tak, aby se teplota na prvním výstupu 19 z reaktoru blížila měrné teplotě jeho adiabatického nasycení. Prakticky dosahuje teplota v prvním výstupu 19 hodnot v rozmezí 60 až 80 °C. Tato regulace je potřebná vzhledem ke kolísání teplot na prvním a druhém vstupu 12, 14 do výměníku 2 a vzhledem k uvažovanému zanášení výměníku 2. V reaktoru 3 probíhá hydrolýza sloučenin fluoru a boru s následnou neutralizací jejich produktů aktivní látkou. Dávkování na dávkovacím vstupu 18 do reaktoru je regulováno pomocí třetího teplotního čidla 28, třetího regulačního členu 32 a dávkovače 6 tak, aby bylo dosaženo požadované teploty plynu na prvním výstupu 19 z reaktoru 3. Druh aktivní látky je volen podle druhu vyráběné skloviny, její koncentrace ve vodě je dána rheologickými vlastnostmi směsi a typem reaktoru. V případě volby hydroxidu vápenatého je dávkována vodná suspenze o hmotnostní koncentraci v rozmezí 5 až 20 % a je v reaktoru 3 jemně rozprašována do proudu odpadních plynů z prvního vstupu 17. Přbytek vody je v reaktoru 3 odpařen a výsledný práškovitý produkt reakce je odnášen všechn plynem prvním výstupem 19, nebo jeho část vystupuje druhým výstupem 16. Směs plynu a částic z prvního výstupu 19 je před vstupem 20 do filtru 4 směřována s horkým vzduchem z druhého výstupu 15 výměníku 2 na požadovanou teplotu pomocí druhého teplotního čidla 27, druhého regulačního členu 31 a druhé regulační klapky 35. Vyčištěný plyn odchází z filtru 4 prvním výstupem 21, je směřován s horkým vzduchem z druhého výstupu 15 výměníku 2 na požadovanou teplotu pomocí čtvrtého teplotního čidla 29, třetího regulačního členu 33 a třetí regulační klapky 36 a je pomocí ventilátoru 5 odváděn odtahem 25 do komína. Odváděný tuhý produkt odchází druhým výstupem 22 z filtru 4 a je

případně spolu s produktem z druhého výstupu 16 reaktoru 3 přimícháván do přívodu 24 suroviny a výsledná směs je dávkována do sklářské pece 1 na surovinový vstup 11.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení na odlučování škodlivých látek, zejména fluoru a boru, z odpadních plynů sklářských pecí, sestavené z reaktoru s dávkovačem účinné aktivní látky a filtru pro odlučování vysoušeného produktu reakce, vyznačující se tím, že na odpadní plynový výstup (9) sklářské pece (1) opatřené vzduchovým vstupem (7), palivovým vstupem (8), surovinovým vstupem (11) a sklovinovým výstupem (10), je připojen první vstup (12) výměníku (2) tepla, jehož první výstup (13) je zaústěn na první vstup (17) reaktoru (3) a zároveň je opatřen prvním teplotním čidlem (26), které je propojeno přes první regulační člen (30) na první regulační klapku (34) umístěnou na druhém výstupu (15) výměníku (2) tepla, který je zároveň opatřen druhým vstupem (14) pro okolní vzduch, přičemž na dávkovací vstup (18) reaktoru (3) je připojen dávkovač (6) aktivní látky, který je připojen přes druhý regulační člen (32) na druhé teplotní čidlo (28), umístěné na prvním výstupu (19) reaktoru (3), připojeném jednak na vstup (20) filtru (4) a jednak přes druhou regulační klapku (35) na druhý výstup (15) výměníku (2) tepla, přičemž druhá regulační klapka (35) je připojena přes druhý regulační člen (31) na druhé teplotní čidlo (27), umístěné na vstup (20) filtru (4), který je prvním výstupem (21) připojen jednak přes ventilátor (5) na odtah (25) plynu s čtvrtým teplotním čidlem (29) a jednak přes třetí regulační klapku (36), napojenou přes čtvrtý regulační člen (33), na čtvrté teplotní čidlo (29), na druhý výstup (15) výměníku (2) tepla, který je zároveň spojen se vstupem (23) do přidavného zařízení a zároveň druhý výstup (22) filtru (4) je připojen na surovinový vstup (11) sklářské pece (1), ke kterému je zároveň připojen přívod (24) suroviny.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhý výstup (16) reaktoru (3) je připojen na surovinový vstup (11) sklářské pece (1).

