



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196565

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 05 09 75

(21) (PV 6062-75)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 06 09 74
(WP C 01 b/180 946)
Německá demokratická republika

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 30 06 82

(51) Int. Cl.³
B 01 D 53/14

(75)

Autor vynálezu

MEINEL SIEGFRIED dipl. ing., LIPSKO,
WONDRACZEK WERNER ing., TAUCHA U LIPSKA a
BAAR ERICH dipl. ing., LIPSKO (NDR)

(54) Způsob jednostupňové absorpce a dočišťování odpadních plynů, obsahujících fluorovodík nebo chlorovodík

1

Vynález se týká způsobu jednostupňové absorpce a dočišťování odpadních plynů, obsahujících fluorovodík nebo chlorovodík, které mohou obsahovat i jiné pro okolí škodlivé látky, používající jako absorpční prostředek vodu, popřípadě vodnou kyselinu fluorovodíkovou nebo solnou.

Odpadní plyny, obsahující fluorovodík nebo chlorovodík, odpadají v různých průmyslových odvětvích s různě velkou koncentrací fluorovodíku, popřípadě chlorovodíku. Tyto odpadní plyny jsou velmi škodlivé pro okolí a musí se proto před odváděním do atmosféry čistit. Přípustné emisní hodnoty jsou závislé na výšce komína a v průměru se pohybují pod 10 mg škodliviny na m³ odpadního plynu.

Absorpce odpadních plynů, obsahujících fluorovodík nebo chlorovodík ve vodě je v zásadě obvyklá v kolonách s náplní nebo v patrových kolonách. U obou typů kolon je dnes všeobecně zvládnut problém surovin, avšak potíže vznikají ve spojení s principem způsobu, který se má použít. Známé způsoby absorpce uvedených odpadních plynů ve vodě pracují dvoustupňově se dvěma za sebou zapojenými kolonami anebo s nuceným oběhem kapaliny, aby se dosáhlo maximální čistoty konečného plynu a maximální koncentrace kyseliny. Tento způsob je u kolon s náplní nezbytný, aby se dosáhlo minimální hustoty zkrápění a rozdělení kapaliny po celém průřezu kolony, nutných pro účinnou absorpci.

Při výběru vhodných patrových kolon záleží na tom, aby se našly co nejjednodušší konstrukce pater z materiálů odolných vůči kyselinám, které by při vysoké účinnosti s ohledem na látkovou výměnu vykazovaly malé znečištění kapaliny, malé nebezpečí zašpinění, popřípadě ucpání a malé tlakové ztráty. Uvedené vlastnosti pater bez nuceného vedení kapaliny splňují nejlépe tak zv. sprchová patra.

Pro absorpci odpadních plynů, obsahujících fluorovodík anebo fluorid křemičitý bylo též navrženo používat šterbinová dna s určitým průměrem šířky šterbin k šířce můstku. Tato šterbinová dna se hodí s výhodou pro absorpci odpadních plynů, obsahujících fluorid křemičitý SiF₄, u kterých za určitých podmínek vzniká nebezpečí vylučování a usazování kyseliny křemičité. Tato šterbinová patra mají ale rozhodující nedostatek, že pracují bezvadně pouze při relativně vysokých znečištěních kapaliny, a při nízkých znečištěních kapaliny neumožňují žádné rovnoměrné rozdělení absorpční kapaliny po celém průřezu dna. Uvedený nedostatek podmiňuje nucený oběh kapaliny stálým přečerpáváním, aby se na šterbinových patrech udrželo potřebné zatížení kapaliny. Aby se nyní dosáhlo vysoké konečné čistoty odpadního plynu, požadované pro ochranu prostředí, za současných vysokých koncentrací kyseliny, je

pro uvedený typ patra nezbytný dvoustupňový způsob práce ve dvou za sebou zapojených kolonách. To vede k relativně vysokému technickému a ekonomickému nákladu. Kromě toho se dosahuje relativně nepříznivých hodnot stupně dočištění odpadního plynu promísením vody z procesu se zředěnou kyselinou, která se má čerpat do okruhu.

Účelem vynálezu je odstranit uvedené nedostatky a snížit technický a ekonomický náklad známých způsobů, při současném snížení obsahu škodlivin v uvedených průmyslových odpadních plynech.

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že se voda prostá škodlivin přivádí jakožto absorpční prostředek, v množství maximálně $0,2 \text{ l/m}^3$ odpadního plynu, nasyceného vodní párou a rychlost odpadního plynu v otvorech síta se pro udržení tryskajících vrstev udržuje na hodnotě 8 až 12 m/s, s výhodou 7 m/s při volném průřezu dna 25 až 35 %, s výhodou 30 %.

Bylo zjištěno, že se za těchto podmínek tvoří a udržují nad sprchovými patry a při velkých průměrech děr stálé tryskající vrstvy, které umožňují nezbytnou látkovou výměnu. Minimální rychlost plynu v otvorech síta, nezbytná pro tento způsob práce, asi 5 m/s je nutná i při malých otvorech síta, aby zabránila úplnému protečení kapaliny na patra a aby se udržely vířivé vrstvy. Při tom by se neměla překročit maximální rychlost plynu v otvorech síta asi 10 m/s, aby se zabránilo silnějšímu strhávání kapek kapaliny na další patro a profoukání plynu kapalinou.

Dále bylo zjištěno, že minimální rychlost plynu v otvorech síta, která je nezbytná pro vytvoření tryskajících vrstev se pohybuje asi 10 až 20 % nad tou rychlostí plynu, která je nezbytná pro udržení tryskajících vrstev. Při uvádění do provozu je tedy nutné dbát na to, aby se rychlost plynu v otvorech síta pohybovala v závislosti na průměru otvorů síta asi mezi 6 až 12 m/s.

Stálost a účinnost vířivých vrstev, tvořících se nad sprchovými patry je kromě toho ovlivňována ještě průměrem otvorů síta. S rostoucím průměrem otvorů síta se zvyšuje potřebná minimální rychlost plynu v otvorech síta, která je nezbytná pro vytvoření a udržení stálých tryskajících vrstev, přibližně přímo úměrně.

Přednosti způsobu podle vynálezu oproti až dosud známým způsobům spočívají jednak ve vysokých čistotách konečného plynu, které se dosáhnou čistým protiproudým způsobem, a jednak současně v dosažitelných maximálních koncentracích kyseliny při minimální spotřebě procesní vody. Za druhé se s ohledem na to, že způsob je jednostupňový a vzhledem k jeho účinnosti potřebuje jen malý náklad na zařízení. Spotřeba energie a provozních prostředků je s ohledem na jednoduché vedení procesu minimální. Dále vzhledem k velkému volnému průřezu otvorů síťových pater a tím se při tom uskutečňujícím čistě průběžným principem je dána i možnost čistit dodatečně odpadní plyny obsahující prach a mající sklon tvořit inkrustace. Vysoké rychlosti plynu, dosažitelné velkým volným průřezem otvorů síťových pater vedou i při malých zatíženích kapaliny k intenzivním tryskajícím vrstvám s efektivní látkovou výměnou. Ve srovnání s přetokovými síťovými patry pracuje sprchové patro i při malých zatíženích kapaliny s konstantním koncentračním pro filem po celém průřezu patra při dokonalém a intenzivním promíchávání kapaliny, čímž jsou dosažitelné vyšší čistoty konečného plynu.

Úlohou čisté vody, jako absorpčního prostředku se dosáhnou čistoty konečného plynu 5 až 10 mg škodliviny na m^3 plynu, což odpovídá požadavkům na ochranu okolí.

Příklad

$10\,000 \text{ m}^3$ odpadních plynů, obsahujících škodliviny a nasycených vodní párou, vstupuje příívodem 1 odpadních plynů v dolní části absorpční kolony A, s obsahem 15 g fluorovodíku nebo chlorovodíku na m^3 odpadního plynu do absorpční kolony A, dále se vedou za sebou čtyřmi kyselinovzdornými sprchovými síťovými patry B a odlučovačem C kapek a vystupují vyčištěné výstupem 2 v horní části absorpční kolony A. Obsah škodlivin ve vyčištěném, vystupujícím odpadním plynu je menší než 10 mg/m^3 odpadního plynu. Sprchová síťová patra B mají volný průřez otvorů 30 % celkového řezu a rychlost plynu v otvorech síť činí 7 m/s. V protiproudu k odpadnímu plynu vstupuje příívodem 3 850 kg/h vody do absorpční kolony A a vede se po sobě čtyřmi sprchovými síťovými patry B; nad těmito sprchovými síťovými patry B se tvoří tryskající vrstvy a obohacují se v důsledku poklesu parciálního tlaku mezi rovnovážným a provozním stavem fluorovodíku nebo chlorovodíku. Tímto způsobem vznikne 1000 kg/h 15 % ní kyseliny fluorovodíkové nebo solné, které vystupují výstupem 5 v dolní části absorpční kolony A. Absorpční stupeň se pohybuje nad 99,9 %. Na výstupu 4 vody, v horní části absorpční kolony A, lze umožnit opláchnutí odlučovače C kapek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob jednostupňové absorpce a dočišťování odpadních plynů, obsahujících fluorovodík nebo chlorovodík, vodou jako absorpčním prostředkem v absorpční koloně s rozstříkovacími síťovými patry, při kterém se voda vede v protiproudu k odpadnímu plynu a absorpce nastává v tryskajících vrstvách,

vyznačující se tím, že se voda prostá škodlivin přivádí v množství maximálně $0,2 \text{ l/m}^3$ odpadního plynu nasyceného vodní párou a rychlost odpadního plynu v otvorech síta se pro udržení tryskajících vrstev udržuje na hodnotě 8 až 12 m/s, s výhodou 7 m/s při volném průřezu dna 25 až 35 %, s výhodou 30 %.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že rychlost plynu v otvorech síta se pro vytvoření tryskajících vrstev při začátku absorpce udržuje na hodnotě 6 až 12 m/s.

