



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244044

(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

B 01 D 53/02  
A 22 B 7/00

(22) Přihlášeno 12 10 84  
(21) PV 7792-84

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 16 11 87

(75)

Autor vynálezu

VOLÁK ZDENĚK doc. ing. CSc.; HEMER JINDŘICH ing., PARDUBICE

## (54) Způsob dezodorizace plyných emisí po zpracování biologických odpadů živočišného původu a zařízení k provádění způsobu

Při technologickém zpracování biologických odpadů živočišného původu obsahují plyné emise nepříjemně páchnoucí složky, které je třeba před vypuštěním do atmosféry odstranit. K řešení dezodorizace těchto emisí byl navržen způsob, podle kterého se využívá některých složek emisí k tvorbě dusíkatého hnojiva absorpcí plyných emisí do roztoku kyseliny dusičné a/nebo sírové a/nebo fosforečné. Plyné emise jsou před absorpcí ochlazovány na nižší teplotu. Kondenzát vzniklý při ochlazování je použit též k výrobě dusíkatého hnojiva. Rekuperované teplo je využitelné pro jiné účely.

Zařízení k realizaci tohoto způsobu sestává z absorpčního systému, tvořeného jedním nebo několika absorberů, dále absorberů k zachycování stržených kapek absorpčního roztoku /z absorpčního systému/ a odlučovače kapaliny. Celý systém může být doplněn filtrem plynu a výměníkem tepla, zařazenými před vstupem plyných emisí do absorpčního systému.

Vynález se týká způsobu dezodorizace plyných emisí po zpracování biologických odpadů živočišného původu a zařízení k provádění způsobu.

Při technologickém zpracování biologických odpadů živočišného původu obsahují odcházející odplyny řadu těžkých i méně těžkých složek, obsažených již ve vstupním materiálu, dále pak eventuálně zplodiny spalování nebo destrukce organických sloučenin.

Odplyny jsou odváděny do atmosféry, Vzhledem k charakteru některých složek se plyn označuje jako odporně nebo nepříjemně páchnoucí. Charakter pachu závisí na typech v odplynu přítomných chemických složek, přičemž působení pachové složky v čisté formě může obecně být rozdílné od jeho aktivity ve směsi.

V rámci ochrany a zlepšování životního prostředí je třeba vybavovat odlučovacími zařízeními nejen provozovny produkující plyné emise vysloveně škodlivé zdraví obyvatelstva a přírodě, ale i provozovny produkující exhalace zamořující životní prostředí nepříjemně páchnoucími látkami, které vznikají při zpracování biologických odpadů živočišného původu.

Mezi provozovny s uvedeným charakterem exhalací patří například veterinární asanační ústavy, sušárny krve, sušárny peří a sušárny drůbežního trusu.

K řešení problému zneškodňování páchnoucích plyných emisí lze použít různé způsoby, jako termické spalování, katalytické spalování, absorpce páchnoucích látek do vhodného absorbentu a způsob biologický. Jednotlivé způsoby jsou více či méně efektivní a vykazují různé stupně ekonomické náročnosti jak na vlastní zařízení, tak i provoz.

V literatuře Spejšer V. A.: Zneškodňování průmyslových exhalací spalováním je popsáno i zneškodňování odpadních plynů ze sušících zařízení. Termické spalování probíhá v hořáku při teplotě 700 až 800 °C.

Při katalytickém spalování dochází k bezplamenné oxidaci odpadních plynů při teplotě 200 až 450 °C za přítomnosti katalyzátoru jako platiny, paladia. Zde je nutné věnovat pozornost složení odpadních plynů, které nesmějí obsahovat prvky působící jako katalytické jedy a nečistoty, snižující účinnost katalyzátoru. V případě, že odpadní plyny obsahují síru, sloučeniny chloru a podobně, je nutno spaliny, které opouštějí spalovací zařízení, před vypouštěním do ovzduší upravovat.

Způsob mokrého vypírání se často používá tam, kde vzduch obsahuje složky s nízkým čichovým prahem. Páchnoucí složky se z plynů odstraňují různými mechanismy, jedním z nich je absorpce. Složka plyné směsi určená k separaci musí být velmi dobře rozpustná v propírací kapalině.

Roztok absorpcí vzniklý je pak dezodorizován chemicky nebo biochemicky, tak jak je popsáno v Cheremisinoff P.E., Young R. A.: *Industrial Odor Technology*, Ann Arbor Science. Úspěšnost dezodorizace závisí na správné volbě vypírací kapaliny.

Informace o vhodných kapalinách jsou pro některé látky v současné literatuře velmi kusé, nebo vůbec chybí. Prvním krokem správné volby vypírací kapaliny je identifikace zapáchajících látek. Bez ohledu na to, zda vypírání probíhá jako fyzikální absorpce, či zda složky s vypírací kapalinou reagují, není tímto postupem proces dezodorizace ukončen.

Vyčerpané vypírací kapaliny mají charakter chemických roztoků většinou s vysokou solností a vysokým podílem organického znečištění. Pak vzniká následně závažný problém likvidace vyčerpaných roztoků. Tato otázka má zcela zásadní význam, protože při vypouštění těchto roztoků do vodoteče je nutno respektovat stanovené ukazatele přípustného znečištění vod, popsané v *Industrial Pollution Control*. Business Books Limited, London. Ke zneškodnění roztoků je třeba použít vhodné postupy s potřebnou účinností.

Chemické složení odplynů se různí a závisí nejen na druhu suroviny, ale i na způsobu jejího zpracování. V případě sušení odpadů závisí například na teplotních podmínkách sušení, činnosti dezodorizátoru suroviny před vlastním sušením a podobně. Obsah těkavých a páchnoucích složek závisí někdy i na době skladování biologických odpadů před jejich zpracováním a teplotních podmínkách, z tohoto důvodu je složení odplynů proměnné. Kromě sírných sloučenin obsahuje odplyn někdy i čpavek.

Plynné emise po zpracování biologických odpadů představují multikomponentní směs plynných složek, jejichž zastoupení se mění případ od případu, přičemž čichový práh může být u jednotlivých složek velmi rozdílný. Např. čpavek má hodnotu 0,037 mg/l, zatímco merkaptany se pohybují v rozmezí od  $10^{-3}$  do  $10^{-5}$  mg/l. Z toho vyplývá, že dezodorizační proces musí být velice účinný, aby plynné složky nevyvolávaly žádný vědomý vjem.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu způsob dezodorizace plynných emisí po zpracování biologických odpadů živočišného původu absorpcí do roztoku anorganických kyselin a dále zařízení podle způsobu. Podstata způsobu spočívá v tom, že se plynné emise, popřípadě před absorpcí, ochladí na 20 až 40 °C, načež se uvedou do kontaktu s 0,5 až 15 % hmot. kyselinou dusičnou nebo sírovou nebo fosforečnou nebo jejich směsí, načež se roztok, vzniklý po absorpci, neutralizuje anorganickými hydroxidy, například hydroxidem amonným nebo vepnatým na pH 3 až 7 a zbývající plynné složky, obsahující stržené zbytky kyseliny nebo roztoku, se zachycují vypírkou vodou nebo roztokem anorganického hydroxidu.

Podstata zařízení spočívá v tom, že absorpční systém sestává z nejméně jednoho absorbéru s kyselým absorpčním roztokem, jehož výstup plynu je zaústěn do absorbéru s vodním nebo bazickým absorpčním systémem, na který navazuje odlučovač kapaliny, do něhož je zaústěn vstup vody nebo roztoku anorganického hydroxidu, přičemž před vstupem do absorbéru je případně zařazen výměník, před nímž je případně zařazen filtr.

Základní výhoda způsobu a zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje zpracovat odplyny tak, že produktem dezodorizace je dusíkaté hnojivo s poměrně vysokým obsahem dusíku. Využívá tedy jedné ze složek odplynů k reakci s absorbentem za tvorby dusíkatého hnojiva.

Další páchnoucí složky plynné směsi jsou zachyceny v absorbentu nebo mokrou vypírkou a účelně využity jako součást kapalného hnojiva. Důsledkem tohoto způsobu řešení je, že roztok použitý k pohlcování složek odplynu není vypouštěn do odpadu, čímž odpadá problém znečišťování odpadních vod.

Navržený způsob dezodorizace tedy neprodukuje žádné roztoky, které by bylo nutné před vypouštěním do vodoteče dále upravovat, takže celý technologický postup je řešen jako bezodpadová technologie. Dále je možné využít teplo, odebírané horkým odplynům, k jiným účelům. Tímto řešením se dosahuje při dezodorizaci i energetických úspor.

Při zpracování odpadů sušením odcházejí odplyny při teplotě kolem 100 °C. Před jejich absorpcí je výhodné je ochladit na nižší teplotu, například nepřímým chlazením ve výměníku tepla, při kterém zkondenzuje část těkavých složek. Vzniklý kondenzát obsahuje i čpavek, který je s výhodou využit v procesu likvidace plynných emisí uvedeným způsobem.

Odplyny je možné před absorpcí též chladit přímým stykem s kapalinou, při němž mohou být eventuálně zachyceny i jemné tuhé částice, pokud nebyly dříve odloučeny filtrací nebo jinou suchou cestou.

Způsob podle vynálezu je dále blíže popsán na příkladu provedení a podle připojených výkresů, na nichž obr. 1 značí základní zapojení absorpčního systému s absorbérem a obr. 2 zapojení absorpčního systému s předřazeným výměníkem a filtrem.

## P ř í k l a d

Navržený způsob zneškodňování plynných emisí byl odzkoušen v sušárně drůbežního trusu. Drůbeží trus byl před sušením částečně dezodorizován v dezodorizátoru, po ukončeném sušení byla tuhá fáze oddělena v cyklonovém odlučovači, z něhož dříve odcházely odplyny přímo do atmosféry. Teplota odplynů se pohybovala od 90 do 100 °C, odplyny měly velmi nepříjemný zápach.

Odplyny byly před likvidací páchnoucích složek zbaveny jemných tuhých částic filtrací, ve výměníku tepla zchlazeny chladicí vodou na teplotu 20 až 30 °C. Zchlazené odplyny byly podrobeny absorpci do vodného roztoku kyseliny dusičné o počáteční koncentraci 3,5 % hmot. Absorpční systém sestával z jednoho absorbérů, roztok kyseliny byl recirkulován až do dosažení koncentrace 1,1 % hmot. Odplyny byly před vypuštěním do atmosféry vedeny přes odlučovač kapek, aby se dokonale plynná fáze zbavila stržených kapiček absorpčního roztoku.

Vyčištěný odplyn byl vypouštěn do atmosféry. Kondenzát vzniklý ve výměníku tepla byl použit k neutralizaci kyseliny dusičné, odcházející z absorpčního systému.

Popis zařízení k provádění způsobu je uveden na obr. 1 a 2. Absorpční systém sestává nejméně z jednoho absorbérů 1. Přívod 4 roztoku kyseliny je umístěn v horní části absorbérů, přičemž při požití více než jednoho absorbérů jsou absorbérů zapojeny za sebou tak, aby uspořádání toku fází bylo protiproudé.

S výhodou lze použít absorbérů s bezpřepadovými patry, jako například absorbérů s pohyblivou vrstvou náplně nebo absorbérů pěnové. Vstup 2 plynných emisí do absorbérů 1 je umístěn ve spodní části, výstup 3 plynů z absorbérů 1 pak v horní části.

Odtok 5 kapalného roztoku je umístěn ve spodní části absorbérů 1. Dezodorizovaný plyn je uváděn do absorbérů 6 s vodním nebo bazickým absorpčním systémem, v němž se odstraňují stržené podíly kyseliny a roztoku z absorbérů 1 absorpcí do vody nebo roztoku anorganického hydroxidu.

V horní části absorbérů 6 je zařazen odlučovač kapaliny 7, vstup 8 vody nebo roztoku anorganického hydroxidu a vývod 9 dezodorizovaných plynných emisí.

K odstranění tuhých částic z plynných emisí před vstupem do absorbérů 1 je před toto zařízení zařazen filtr 11, do něhož je umístěn vstup 13 plynných emisí, jak je patrné z obr. 2. Ve výměníku 12 tepla jsou plynné emise ochlazovány před absorpcí v absorbérů 1 na nižší teplotu. Roztok kyseliny je možné v absorpčním systému recirkulovat, aby se zvýšil stupeň využití kyseliny při absorpci. Odtok 2 kapalného roztoku je recirkulačním potrubím 14 propojen na horní část absorbérů 1.

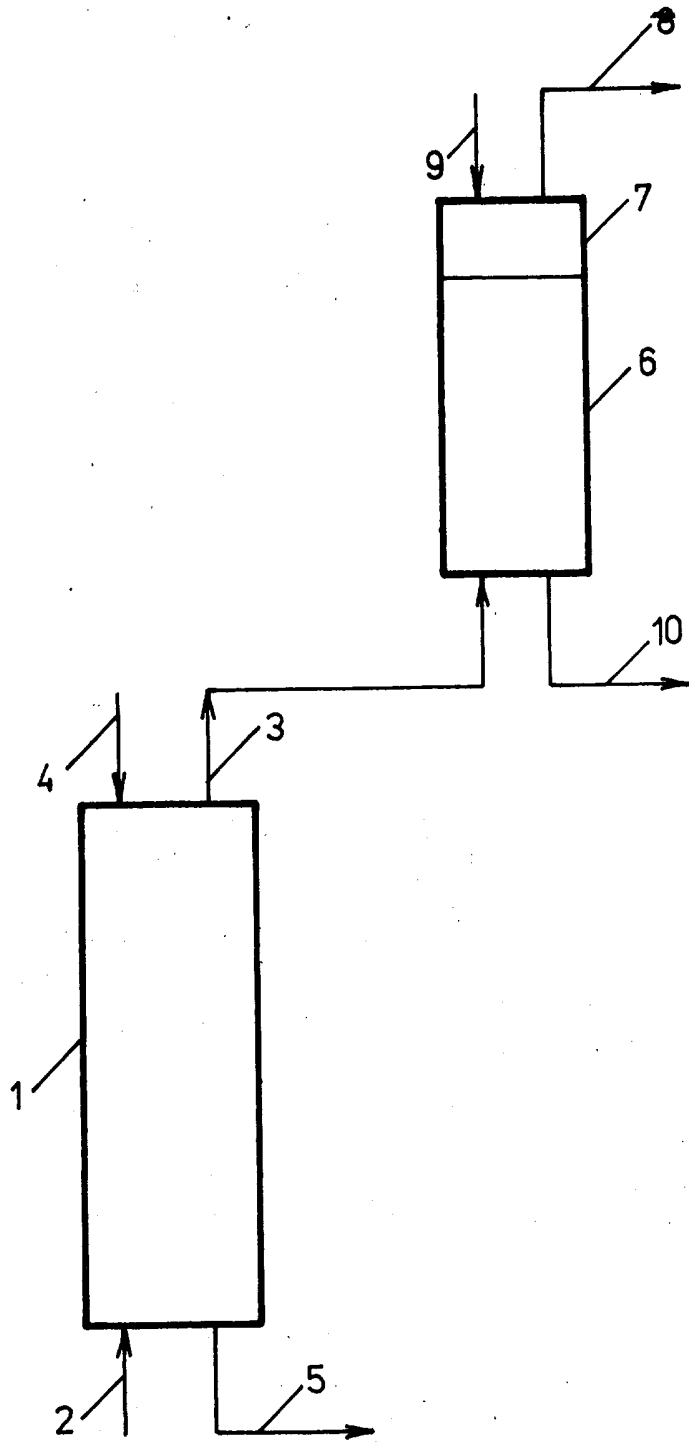
## P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob dezodorizace plynných emisí po zpracování biologických odpadů živočišného původu absorpcí do roztoku anorganických kyselin, vyznačující se tím, že se plynné emise, popřípadě před absorpcí, ochladí na 20 až 40 °C, načež se uvedou do kontaktu s 0,5 až 15 % hmot. kyseliny dusičné nebo sírové nebo fosforečné nebo jejich směsí, načež se roztok, vzniklý po absorpci, neutralizuje anorganickými hydroxidy, například hydroxidem amonným nebo vápenatým na pH 3 až 7 a zbývající plynné složky, obsahující stržené zbytky kyseliny nebo roztoku, se zachycují vypírkou vodou nebo roztokem anorganického hydroxidu.

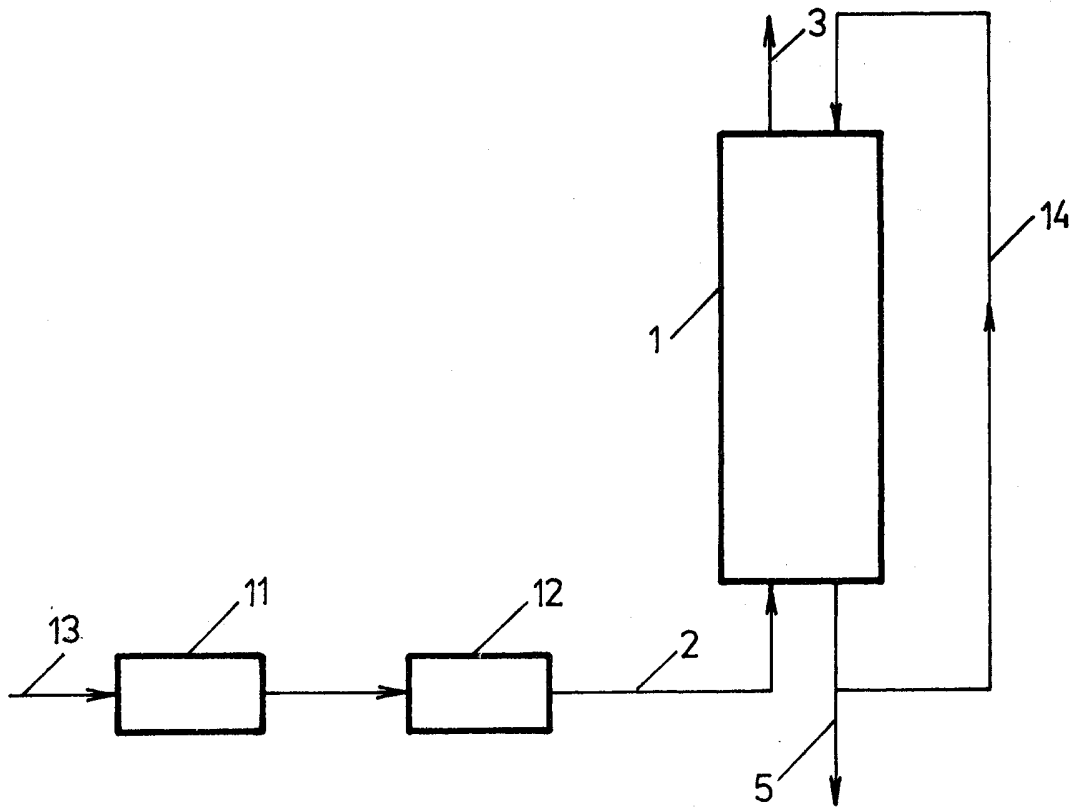
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, opatřené absorpčním systémem, vyznačené tím, že absorpční systém sestává z nejméně jednoho absorberu /1/ s kyselým absorpčním roztokem, jehož výstup plynu /3/ je zaústěn do absorberu /6/ s vodním nebo bazickým absorpčním systémem, na který navazuje odlučovač kapaliny /7/, do něhož je zaústěn vstup /9/ vody nebo roztoku anorganického hydroxidu, přičemž před vstupem /2/ do absorberu /1/ je případně zařazen výměník /12/, před nímž je případně zařazen filtr /11/.

2 výkresy

12



**Obr.1**



Obr. 2