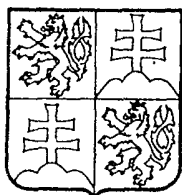


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 709

(21) PV 1472-88.K
(22) Přihlášeno 07 03 88

(40) Zveřejněno 13 12 89
(45) Vydáno 21 06 91

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl.⁴
B 01 D 29/10

(75) Autor vynálezu

ALBRECHT MARTIN,
ALBRECHT JIŘÍ, PRAHA

(54)

Způsob snižování provozních tlakových
ztrát filtračních stanic

(57) Způsob snižování dlouhodobě a průběžně narůstajících provozních tlakových ztrát filtračních stanic s regenerací zpětným proplachem je zajišťován krátkodobým intenzivním zpětným proplachem filtrační textilie při proplachovací rychlosti nad 3,5 cm/s, dosahované při tlakovém spádu na regenerované textilii v hodnotách nad 2 500 Pa. Vysoká proplachovací rychlost způsobuje uvolnění částic prachu z tloušťky textilie a otevírá zde průduchy což se po skončení intenzivního proplachu projeví snížením provozních tlakových ztrát zhruba na hodnoty zjištěné při najíždění filtrační stanice. Intenzivní krátkodobý zpětný proplach se dosahuje přiškrcením vstupu do filtru při regeneraci anebo zvýšením otáček proplachovacího ventilátoru. Způsob snižování provozních tlakových ztrát filtračních stanic přináší snížení spotřeby energie o cca 30 %.

Způsob snižování provozních tlakových ztrát filtračních stanic s regenerací zpětným proplachem řeší problematiku dlouhodobých nárůstů provozních odporů.

V současné době se v průmyslové filtraci vzdušin nejvíce využívá pro regeneraci zanesených filtračních textilií účinek zpětně proplachované vzdušiny. V provozech filtračních stanic, kde se vyskytuje působení zvýšených teplot, vlhkosti a chemických příměsí se využívá nízkých filtračních rychlostí v rozsahu od 1 do 2 cm/s. K zajištění zpětného proplachu se používají proplachovací ventilátory anebo se využívá pouze podtlaku před filtrem. Proplachovací rychlosti při regeneraci se pohybují v rozmezí od 1 do 2,5 cm/s což jsou hodnoty zcela dostačující k odstranění odloučené vrstvy prachu s povrchu textilie. Vyšší proplachovací rychlosti se nepoužívají neboť při nich dochází k nadměrnému namáhání textilie vedoucí ke snížení její provozní životnosti, nehledě na to, že vyšší rychlosti proplachu nesou sebou vyšší nároky na spotřebu energie. Regenerace účinkem zpětně proplachované vzdušiny s proplachovací rychlostí od 1 do 2,5 cm/s se stala nejrozsířenějším systémem regenerace, neboť maximálně šetří textilii a zaručuje tak dlouhou provozní životnost filtračních materiálů využívaných v průmyslových filtrech. Provozní zkušenosti a dlouhodobá měření filtračních stanic prokázaly, že za dobu provozní životnosti filtrační textilie, tj. 1 až 4 roky, u filtrů regenerovaných zpětným proplachem dochází k pozvolnému téměř neznatelnému, ale trvalému nárůstu provozní tlakové ztráty. Toto postupné zvyšování odporu dosahuje během životnosti textilie podle druhu provozu, druhu, jemnosti a lepidlosti prachu, obsahu vlhkosti a chemických příměsí včetně vlivu zvýšené teploty průměrně o 30 % až 50 %, někdy i více než 100 % vyšší hodnoty než původní odpor měřený v prvních několika měsících provozu. V některých provozech je s ohledem na trvalý pozvolný nárůst tlakové ztráty dokonce nutno provést výměnu textilie ještě před dobou ukončení životnosti, tj. v době kdy ještě plní dobře požadavky na odlučivost. Nárůst provozní tlakové ztráty v průběhu dlouhodobého provozu se nepříznivě odráží v narůstající spotřebě energie nutné pro filtraci daného objemu vzdušiny.

Uvedené nevýhody řeší způsob snižování provozních tlakových ztrát filtračních stanic s regenerací zpětným proplachem jehož podstata podle vynálezu spočívá v tom, že při nárůstu dlouhodobé provozní tlakové ztráty nad stanovenou mez se provede krátkodobá intenzivní regenerace jedním či několikrát opakovaným zpětným propláchnutím filtrační textilie při proplachovací rychlosti vyšší než 3,5 cm/s dosahované při tlakovém spádu na textilii vyšším jak 2 500 Pa. Proplachovací rychlost nad 3,5 cm/s kromě odstranění odloučené vrstvy prachu s povrchu textilie ovlivní trojrozměrnou labyrintovou filtrační mikrostrukturu v tloušťce textilie tím, že vytlačí zevnitř řadu prachových částic, rozšíří průduchy v tloušťce textilie a zajistí tak snížení dlouhodobé provozní tlakové ztráty filtrační stanice v dalším provozu. Zařízení umožňující provádění způsobu snižování provozních tlakových ztrát filtračních stanic s regenerací zpětným proplachem sestává ze škrticího prvku umístěného v potrubí před filtrem. Tento prvek uzavře v době trvání regenerace částečně či úplně vstup do regenerované jednotky čímž se ve filtru před textilií vytvoří podtlak vyšší jak 2 500 Pa. U filtračních stanic regenerovaných využitím proplachovacího ventilátoru se v době regenerace zvýší jeho výkon nárůstem otáček anebo se použije další proplachovací ventilátor, tak aby se dosáhlo proplachovací rychlosti nad 2,5 cm/s.

Největší výhodou způsobu snížení provozní tlakové ztráty podle vynálezu je to, že k němu dojde ve velmi krátké době což klade minimální nároky na spotřebu energie nutné k realizaci krátkodobého zvýšení proplachovací rychlosti. Až dosud při dlouhodobém nárůstu provozní tlakové ztráty, který vede k poklesu průtokového množství, se toto řešilo výměnou filtračních textilií za nové. Provozní zkoušky realizované v různých podmínkách nasazení průmyslových filtrů prokázaly, že nepříznivé dlouhodobé narůstání provozních tlakových ztrát je možno odstranit krátkodobým intenzivním proplachem a to při proplachovací rychlosti nad 3,5 cm/s dosahované při tlakovém spádu na textilii nad 2 500 Pa. Tím se prodlužuje provozní životnost textilie a snižuje se spotřeba elektrické energie. Provozní

zkoušky prokázaly, že proplachovací rychlost zhruba do 3 cm/s není sto v textilií provést takové změny které by vedly k radikálnímu snížení odporu. Teprve při překročení proplachovací rychlosti přes 3,5 cm/s se projeví radikální změna, a to pokles dlouhodobé provozní tlakové ztráty. Tuto intenzivní regeneraci stačí ve většině provozů provést obvykle pouze jednou, aby se dosáhlo příslušného účinku. Jen v některých provozech, kde se filtrují velmi jemné prachy, případně s účinkem vlivu vlhkosti, je potřeba intenzivní regeneraci několikrát opakovat. Účinkem intenzivní regenerace dochází uvnitř textilie k vytlačení určitého množství prachových částic ze stávající labyrintové mikrostruktury, což se v dalším provozu projevuje radikálním snížením dlouhodobé provozní tlakové ztráty. Provádění intenzivní regenerace delší dobu anebo trvale by snižovalo provozní životnost textilie, nebylo by ekonomické, neboť by nevedlo k dalšímu snižování tlakových ztrát, ale pouze by kladlo zvýšené nároky na spotřebu energie. U průmyslových filtrů stačí realizovat krátkodobou intenzivní regeneraci pouze několikrát v roce, aby se dosáhlo požadovaného efektu snížení dlouhodobé provozní tlakové ztráty. U filtračních stanic regenerovaných pouze účinkem podtlaku před filtrem je potřeba škrticím prvku, například šoupátkem, klapkou nebo žaluzií, umístěným před filtrem uzavřít částečně či úplně po dobu intenzivní regenerace vstup a při podtlaku nad 2 500 Pa provést jednu až např. čtyři regenerace a poté znovu otevřít seškracený vstup do filtru. Pokud se pro regeneraci používá proplachovací ventilátor je pro dosažení intenzivní regenerace potřeba zvýšit otáčky tohoto ventilátoru tak, aby proplachovací rychlost v průběhu jedné či několika regenerací přesáhla 3,5 cm/s anebo využít jiný proplachovací ventilátor používaný pouze pro potřebu krátkodobé intenzivní regenerace. Časový interval provádění intenzivní regenerace se může podle druhu provozu pohybovat od několika dní do několika měsíců a je nutno jej stanovit pro každý provoz zvlášť.

Způsob snižování provozních tlakových ztrát filtračních stanic s regenerací zpětným proplachem nachází použití např. ve velkokapacitních hadicových filtrech v černé a barevné metalurgii, za kotelnami vytápěnými uhlím, v energetice aj. a v kapsových filtrech např. za sušárnami, v stavebním průmyslu, v zemědělství, v sklářském průmyslu aj.

Příklad

Za kotelnu vytápěnou hnědým uhlím je instalován průmyslový kapsový filtr s celkovou aktivní filtrační plochou 200 m² s předřazeným výměníkem tepla sloužícím k přehřívání vody do kotle spaliny o teplotě 190 °C. Filtr pracuje v dvou až třísměnném provozu. Spaliny o teplotě 100 °C vstupují za chladičem do filtru, kterým prochází 12 600 m³/h, což odpovídá filtrační rychlosti v textilií 1,75 cm/s. Filtr je vybaven vpichovanou filtrační textilií a regenerace je zajišťována zpětným proplachem a využitím podtlaku před filtrem, přičemž podtlaku 1 000 Pa odpovídá v tomto případě při regeneraci proplachovací rychlost 1,5 až 2,5 cm/s. Doba trvání etapy filtrace je 10 minut a doba trvání etapy regenerace jedné komory filtru /celkem 8 komor/ je 2,5 s. Tlaková ztráta filtrační stanice po jednom měsíci provozu činila 1 200 Pa, po najetí 4 700 provozních hodin vzrostla hodnota tlakové ztráty na 1 650 Pa, tj. o 37,5 %. Poté byla provedena na filtru krátkodobá intenzivní regenerace a to tak, že dva cykly regenerace u každé komory proběhly při seškracení vstupu do filtru pomocí škrticí klapky umístěné ve vstupním potrubí před filtrem. Vlivem seškracení se před filtrem vytvoří podtlak 2 900 Pa což umožňuje dosáhnout při regeneraci proplachovací rychlost nad 3,5 cm/s. Po dvou takovýchto intenzivních regeneracích se škrticí klapka otevře a filtr pracuje dál v běžném provozu. Kontrola tlakové ztráty provedená brzy poté a pak znovu po 24 hodinách provozu ukázala hodnotu 1 250 Pa. Lze tedy konstatovat, že účinek intenzivní krátkodobé regenerace snížil provozní tlakovou ztrátu prakticky na hodnotu měřenou v prvním měsíci provozu. Pro další provoz bylo doporučeno provádět tuto intenzivní regeneraci dvakrát v roce. Úspory na energii které jsou tímto způsobem dosahovány činí zhruba 30 % nákladů na energii kterou spotřebuje stejná filtrační stanice bez provádění krátkodobé intenzivní regenerace, při předpokládané provozní životnosti textilie cca 1,5 roku třísměnného provozu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob snižování provozních tlakových ztrát filtračních stanic s regenerací zpětným proplachem, vyznačený tím, že při nárůstu dlouhodobé provozní tlakové ztráty nad stanovenou mez se provede krátkodobá intenzivní regenerace jedním nebo několikrát opakovaným zpětným propláchnutím filtrační textilie při proplachovací rychlosti vyšší než 3,5 cm/s dosahované při tlakovém spádu na textiliu vyšším jak 2 500 Pa.