Odprášení přesypů pásové dopravy

Ing. Jaromír Täuber, Ing. Jaroslav Svoboda, František Holý

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most; tauber@vuhu.cz

Přijato: 31. 10. 2016, recenzováno: 8. a 9. 11. 2016

Abstrakt

Článek popisuje jeden ze způsobů odprášení přesypů pásové dopravy. Jsou zde uvedeny základní principy odprášení, popis jednotlivých realizovaných staveb na Vršanské uhelné a. s., výsledky měření, získané poznatky a porovnání suchého odprášení přesypů pásové dopravy s mokrým způsobem odprášení.

Reduction of dust emissions of belt conveyor transfer points

The article describes one way of dust reduction at belt conveyor transfer points. Besides the description of basic principles for reduction of dust emissions the article provides description of each individual realized technological upgrades on Vršanská uhelná a.s., measurement results and lessons learned. Finally authors provide the comparison of dry and wet dedusting techniques in coal mining industry.

Staubunterdrückung an Übergabestellen von Gurtbandförderern

Der Artikel beschreibt ein der Verfahren für die Staubunterdrückung an den Übergabestellen der BA (Bandanlage). Hier sind die grundlegenden Prinzipien der Entstaubung, die Beschreibung einzelner umgesetzten Bauten in der Vršanská uhelná AG, Messergebnisse, gewonnene Erkenntnisse und der Vergleich der trockenen und der nassen Weise der Staubunterdrückung an den BA-Übergabestellen angeführt.

Klíčová slova: emise tuhých znečišťujících látek, přesyp pásové dopravy, odprášení, uhlí, kryt přesypu, ventilátor.
Keywords: emissions of particulate matter, belt conveyor transfer point, dust reduction, coal, transfer point cover, fan.

1 Úvod

Těžební a dopravní procesy při těžbě a úpravě nerostných surovin jsou takovými procesy, kdy se nedá předejít vzniku prachových částic, které negativně ovlivňují jak životní, tak pracovní prostředí. Přeprava sypkých i kusovitých materiálů otevřenou liniovou dopravou je výrazným zdrojem emisí tuhých znečišťujících látek (TZL). Emise je vnášení jedné nebo více znečišťujících látek do životního prostředí. Tyto látky mohou pocházet z přírodních zdrojů nebo vznikat lidskou činností. Článek popisuje cestu Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s. (VÚHU a.s.) při vývoji suchého odprášení přesypů pásové dopravy.

2 Dosavadní stav techniky

Hlavním zdrojem fugitivních emisí TZL při přepravě sypkých materiálů i kusovitých materiálů jsou přesypy otevřené liniové dopravy. Pod pojmem otevřené liniové dopravy zde rozumíme dopravu dopravníky:

- pásovými,
- vibračními,
- deskovými,
- hřeblovými a redlerovými.

V přesypech otevřené liniové dopravy dochází k přesypání dopravovaného materiálu z jednoho dopravníku na následný dopravník. Dopravníky mají rychlost i několik $m.s^{-1}$. Přepravovaný materiál v přesypu dopadá na následný dopravník z výšky až 3 m. Mnohdy je v přesypu umístěný usměrňovací štít, který usměrňuje tok přepravovaného materiálu na dopravník. Výše popsanými jevy dochází ke značnému vývinu emisí TZL do okolí.

V současné době se používá ke snížení fugitivních emisí TZL z přesypů otevřené liniové dopravy řada technických řešení, které mají společnou část, a to zakrytí přesypů různě tvarovanými kryty s plentami na výstupu z dopadové násypky a různé typy dopadových loží, které umožňují efektivní použití svislých bočních těsnění.

Dnes se používají v podstatě dvě technická řešení k zabránění úniku TZL z přesypů liniové dopravy do ovzduší:

- mokrá cesta,
- suchá cesta, reprezentovaná především odsáváním prachu a odstraněním prachu z odsáté vzdušiny ve filtračních zařízeních, ať jsou to cyklony nebo filtry různých provedení.

2.1 Mokrá cesta likvidace prašnosti

Mokrou cestu likvidace prašnosti můžeme opět rozdělit do několika skupin:

- prosté zvlhčení dopravovaného materiálu a tím omezení vývinu prašnosti při pádu materiálu z výšky v přesypech,
- mlžení prostor s vývinem prašnosti jako jsou sýpky ko-lesových rýpadel, přesypy pásových dopravníků apod.

Pro rozmlžování se používají tyto principy:

- jednofázové rozprašování (tzv. hydraulické) - rozmlžování vody pomocí tlaku,
- dvoufázové rozprašování (tzv. vzduchové) - rozmlžování vody pomocí tlakového vzduchu,
- ultrazvukové rozprašování - rozmlžování vody pomocí chvění piezokeramického prvku,

© 2016, VÚHU a.s.

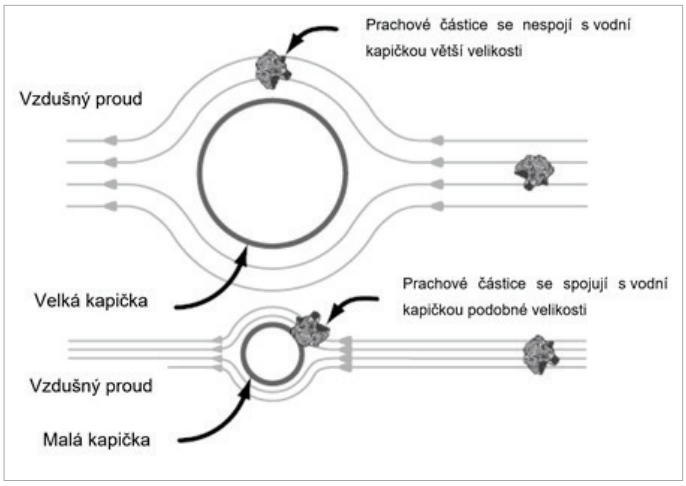
- rozprašování rotačními atomizéry - rozmlžování vody pomocí odstředivé síly rotačního zařízení.

S prvními dvěma způsoby se na povrchových lomech a úpravnách setkáváme poměrně často. Reprezentují je především MiniJety se všemi jejich výhodami i nedostatky, mezi které patří především požadavek na velmi nízký obsah nerozpuštěných látek (NL) v použité vodě (v podstatě kvalita pitné vody), vyšší spotřeba vody a vliv biologie na zarůstání trysek.

Tyto nevýhody zcela eliminuje vytváření vodní mlhy pomocí rotačních atomizérů.

V běžné technické praxi, při instalaci protiprašných opatření ve formě skrápěcích systémů, se pak běžně používají následující názvoslovné pojmy:

Skrápění – je namáčení prašného materiálu vodou za účelem snížení úletu a tvorby prachových částic. Při skrápění (dříve také sprchování) prochází voda nebo penetrační látka postřikovou tryskou, popř. kropítkem. Voda je v malé míře tříštěna i na menší části (kapky, kapičky). Na účinnost sprchování má pak největší vliv, zda jsou volná prachová zrna daného materiálu smáčivá, popřípadě je nutno použít smáčedla. Většinou se používá sprchování v aplikacích, kde není důležitá změna původní velikosti materiálu, protože spotřeba vody je daleko vyšší než při mlžení. Tlak vody, který se u těchto zařízení používá, je cca 0,2-0,1 MPa, což je běžný tlak vodovodního řadu. Pro zvýšení účinnosti skrápění je možné použít speciálních přísad např. na bázi potravinářských polymerů či vinylakrylových, které způsobí zpevnění prašné vrstvy materiálu a kterých se používá pro potlačení prašnosti vznikající na otevřených skládkách sypkých materiálů, na nezpevněných komunikacích s přejezdy těžkých nákladních aut či na příjezdových komunikacích

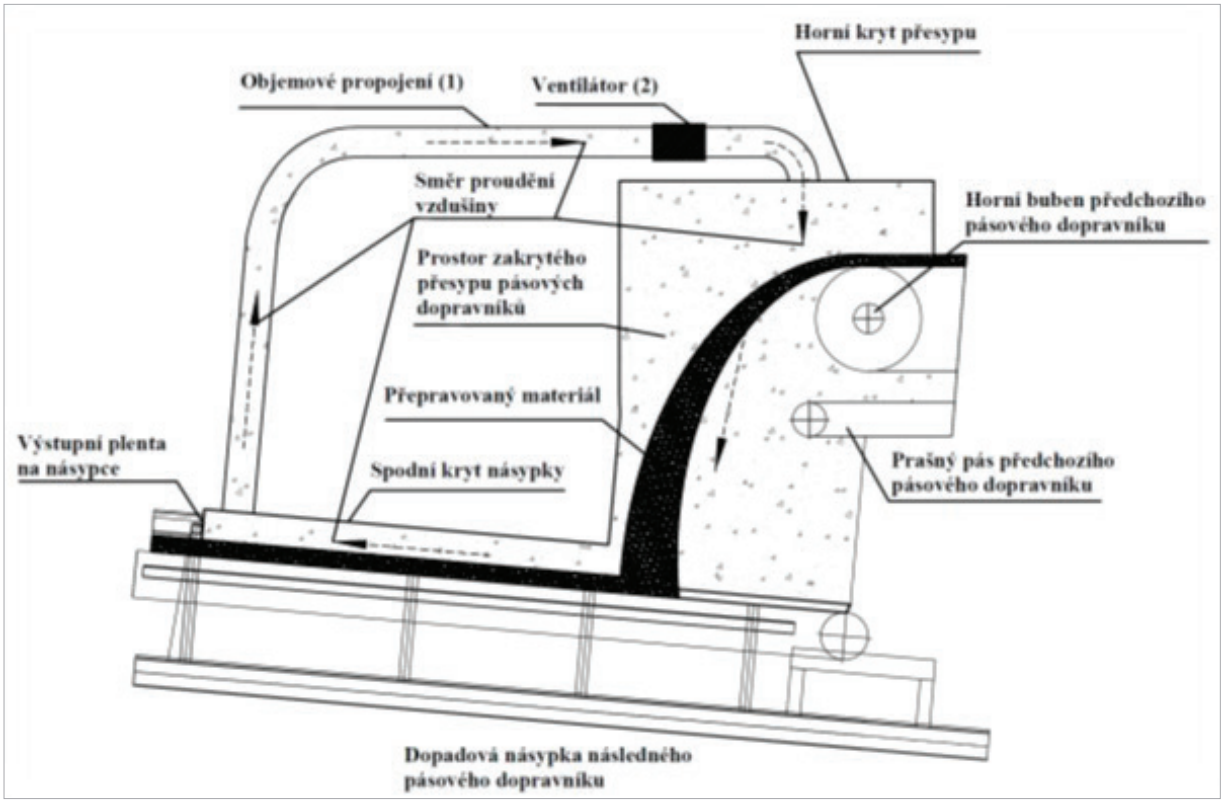


Obr. 1: Účinnost vazby vodní kapky aerosolu na prašné zrno.

v lomech, kamenolomech, vápenkách a podobně. Vlastní účinnost přísad není snižována deštěm, sněhem ani UV zářením, přičemž typická aplikace produktu vydrží kdekoliv 2 - 3 měsíce, i déle.

Mlžení – je snížení prašnosti pomocí vody, která prochází pod vysokým tlakem speciálními tryskami (rozprašovači). Trysky vodu tříští (rozprašují) na jemnou mlhovinu (aerosol), která má tu vlastnost, že na sebe váže zvířený prach. Vlivem gravitační síly prachové částice se změněnou hmotností (stanou se mnohonásobně těžšími a zároveň ve většině případů také chladnějšími než okolí) rychle sedimentují. Tlak vody, který se u těchto zařízení běžně používá, je cca 2,0-8,0 MPa, ve výjimečných případech až desítky MPa.

Pro vznik mlhoviny (aerosolu) je nejdůležitější tvar trysky (prvku, na kterém dochází k tříštění vody na menší části).



Obr. 2: Princip suchého odprášení přesypů pásové dopravy.

© 2016, VÚHU a.s.

Dále záleží na tlaku vody - obecně platí čím vyšší tlak, tím se dosáhne vyšší roztříštěnosti vodních částic. Při mlžení je pak spotřeba vody oproti skrápění několikanásobně menší. V určitých aplikacích se rovněž používá přídavek smáčedla při nesmáčivosti povrchu zrn prachu.

2.1.1 Účinnost skrápěcích technologií

Dlouholeté výzkumy účinnosti skrápěcích technologií jednoznačně definují, že nejúčinnější jsou systémy, kdy vytvořený vodní aerosol se průměry vodních kapek nejvíce blíží velikosti samotných prašných zrn [1]. Účinnost vazby vodní kapky aerosolu na prašné zrno (převzato z [1]) ukazuje obrázek č. 1.

Z uvedeného zdroje tedy vyplývá, že ideální by bylo docílit velikosti vodní kapky pod 10 μm.

Pracovníci VÚHU a.s. souběžně vyvíjeli a realizovali na různých lomových pracovištích obě metody odprášení. Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo při použití rotačních mlžících jednotek na skládkových strojích Vršanské uhelné a.s., na zakladači ZPD 8000 na Severočeských dolech a.s. nebo instalací mlžící stěny (6 sloupů s rotačním mlžícími jednotkami) na provozním depu Vršanské uhelné a. s. Při použití rotačních mlžících jednotek na přesypech pásové dopravy již nejsou výsledky tak jednoznačné s ohledem na vynaložené finanční prostředky a udržitelnost v provozu, v porovnání se suchou cestou odprášení přesypu liniové dopravy.

3 Suchá cesta likvidace prašnosti

Základem úspěšného řešení problému je vždy poznání vlastního děje řešeného problému. Nejinak tomu je i v případě likvidace prašnosti suchou cestou. Pokud zakryjeme a utěsníme přesyp liniové dopravy, ještě tím nezamezíme emisi TZL do okolí. Ve vzniklém prostoru vzniká přetlak vzdušiny vstupem přepravovaného materiálu, který sebou do přesypu strhává vzduch. Vzduch je obsažen i v sypkém přepravovaném materiálu a při pádu na následný dopravník dochází k jeho uvolnění z přepravovaného materiálu. Proudění vzduchu je totožné se směrem toku materiálu. Pokud proud vzduchu narazí v dopadové násypce následného dopravníku na těsnící výstupní plentu umístěnou nad dopravníkem, dojde k hromadění vzduchu před plentou. Další vstupující vzduch do přesypu spolu s přepravovaným materiálem vytvoří přetlak. Vlivem přetlaku dochází k emisi vzdušiny s TZL z přepravovaného materiálu netěsnostmi v zakrytování přesypu do okolí. Pokud zakrytý přesyp není vybaven těsnící výstupní plentou, dochází k masivní emisi TZL do okolí.

Snížení přetlaku je docíleno objemovým propojením dvou částí krytu přesypu liniových dopravníků – horního krytu se spodním krytem. Při objemovém propojení dvou částí přesypu nedojde ke vzniku přetlaku. Proud vzdušiny v zakrytém přesypu narazí na výstupní těsnící plentu na násypce, nevznikne však přetlak, ale vzdušina s TZL je odváděna objemovým propojením do horní části krytu přesypu, kde je strhávána zpět do prostoru přesypu.

K objemovému propojení obou částí krytu je využito vzduchotechnického potrubí nebo může být využito i hadicového propojení. V potrubí může být využit pro posílení proudění vzdušiny ventilátor, který odsává vzduch z prostoru dopadové násypky následného dopravníku a vhání ho do prostoru krytu horní části předchozího dopravníku.

Kryt horní části vstupního pásového dopravníku může být osazen vstupní těsnící plentou nad dopravníkem. Princip suchého odprášení zachycuje obrázek č. 2 na příkladu pásových dopravníků.

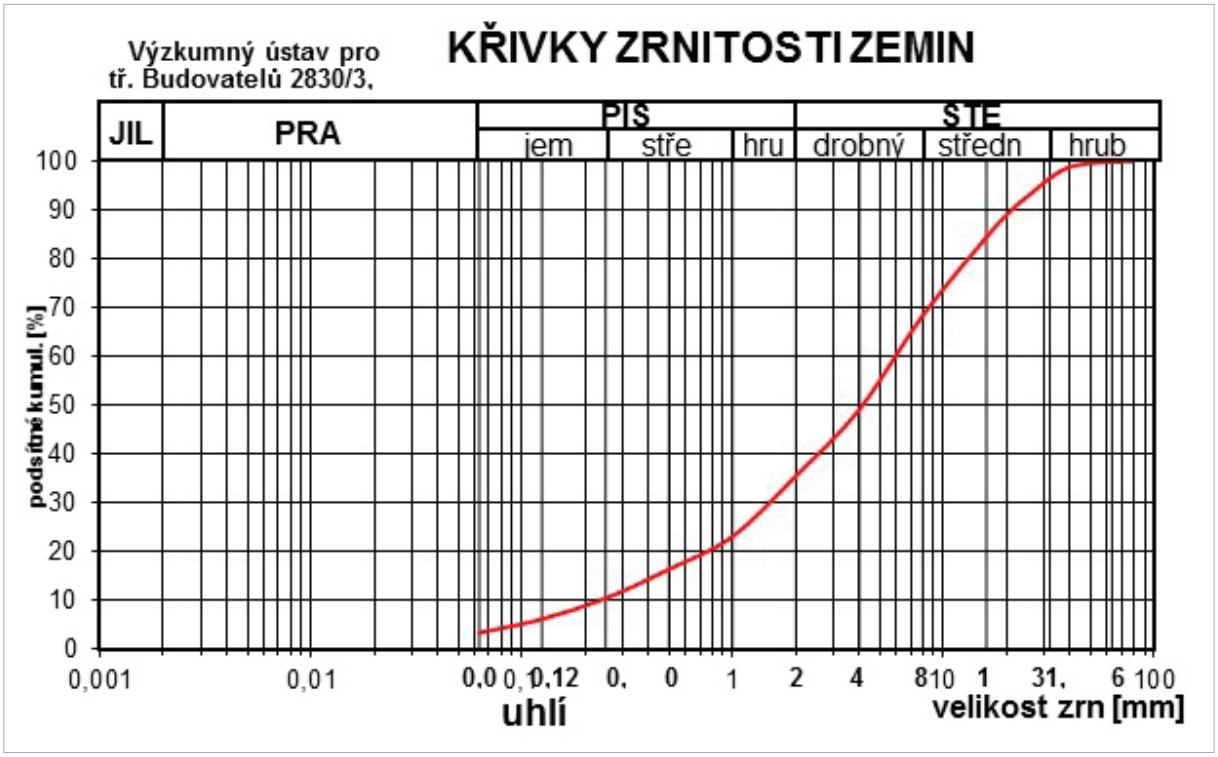
3.1 Analýza dopravovaného materiálu

Pro potřebu poznání procesu emise TZL z přesypu pásové dopravy byly odebrány vzorky přepravovaného materiálu z pásového dopravníku VH 163 na Vršanské uhelné a.s. Jedná se o podrcené hnědé uhlí zrnitosti 0-40 mm. K drcení dochází v kla-

Tab. 1: Výsledky ganulometrického rozboru vzorku uhlí z Vršanské uhelné a.s.

Navážka - 14 203,7 [g]				
Rozměr ok sít [mm]	**Nadsítné** [g]	**Podsítné** [g]	**Nadsítné** [g]	**Podsítné** [g]
80	0,00	0,0	14 203,70	100,0
40	163,90	1,2	14 039,80	98,8
25	864,10	7,2	13 175,70	92,8
20	527,40	11,0	12 648,30	89,0
16	654,70	15,6	11 993,60	84,4
8	2 276,10	31,6	9 717,50	68,4
4	2731,1	50,8	6 986,40	49,2
2	1 940,6	64,5	5 045,80	35,5
1	1 767,2	76,9	3 278,60	23,1
0,5	949,61	83,6	2 328,99	16,4
0,25	849,74	89,6	1 479,25	10,4
0,125	602,54	93,8	876,71	6,2
0,063	399,1	96,6	477,61	3,4
Zbytek	377,70			

© 2016, VÚHU a.s.



Obr. 3: Křivky zrnitosti zemin.

divových drtičích. Přepravovaný objem uhlí je až 1 800 t.hod^{-1}. Část podrceného uhlí prochází přes 2 provozní skládky.

Byly odebrány 3 vzorky, ze kterých byl proveden sítovací rozbor dle ČSN ISO/TS 17892 – 4. Výsledky zachycuje tabulka 1 a graficky znázorňuje obrázek č. 3.

Ze zrnitostního rozboru vyplývá, že přepravované uhlí obsahuje cca 16,4 % zrn pod 0,5 mm, tj. zrn, která jsou velmi náchylná ke vznosu a k emitování do okolního prostředí.

Obr. 4: Odprášení přesypu PD 147→PD 148.

© 2016, VÚHU a.s.

Obr. 5: Odprášení přesypu PD 157→PD 158.

4 Realizované odprášení přesypů na Vršanské uhelné a.s.

VÚHU a.s. rozvíjí ve spolupráci s Vršanskou uhelnou a.s. princip suchého odprášení přesypů pásové dopravy od roku 2013. Od tohoto roku bylo do roku 2016 realizováno celkem 7 odprášení přesypů na uhelných dopravních linkách. Jak už bylo napsáno výše, princip suchého odprášení přesypů se rozvíjí a jednotlivé aplikace se od sebe liší. Jednotlivé odlišnosti

Obr. 6: Odprášení přesypu PD 156→PD 157.

© 2016, VÚHU a.s.

Obr. 7: Ucpané potrubí na přesypu PD 156→PD 157 na straně výduchu.

Obr. 8: Ucpané potrubí na přesypu PD 156→PD 157 na straně sání.

vycházejí z provozních zkušeností z již realizovaných akcí. Předmětem článku není technické řešení utěsnění přesypu, zde se předpokládá horní kryt přesypu, dopadové lože následného dopravníku vhodné pro nasazení bočního těsnění dopravního pásu a krytá výstupní násypka s výstupní plentou.

4.1 Odprášení přesypu PD 147→PD 148

Uvedeno bylo do provozu v září 2013. Jedná se o první využití na Vršanské uhelné a.s. Pro snížení přetlaku v přesypu, a tím sní-žení emise uhelného prachu do okolního prostředí, je instalo-váno potrubí s radiálním ventilátorem. Ventilátor s výkonem cca 1 500 $m^3.h^{-1}$ odsává vzdušinu z konce násypky PD 148 a vede vzduch zpět do horní části přesypu. Ventilátor je zapojen do automatického režimu, tzn. spustí se v okamžiku dosažení 100% rychlosti dopravního pásma, vypíná se cca po 60 s od zastavení PD. Ventilátor je v provedení EX pro napětí 400 V. Provedení zachycuje obrázek č. 4. Od uvedení do provozu nebyly na odprášení zaznamenány poruchy.

4.2 Odprášení přesypu PD 157→PD 158, PD 156→PD 157

Uvedeno bylo do provozu na podzim 2014. Provedení zachy-cují obrázky č. 5 a 6. Oproti předcházejícímu řešení na přesypu PD 147→PD 148 je použit axiální potrubní ventilátor s el. mo-torem 0,12 kW pro napájecí napětí 3 x 500 V/50 Hz umístěným vně potrubí, jehož maximální vzduchový výkon je 3 140 $m^3.hod^{-1}$ při protitlaku 0 Pa.

Při provozu odprášení na přesypech PD 157→PD 158 a PD 156→PD 157 došlo k poruše motorů ventilátorů. Protože vyřízení reklamace trvalo řadu týdnů (španělský výrobce), probíhala cirkulace vzdušiny v přesypu samovolně bez posílení tahu ventilátorem. V prosinci 2015 bylo demontováno vodo-rovné potrubí na přesypu PD 156→PD 157. Potrubí bylo zcela naplněno usazeným uhelným prachem, viz obrázky č. 7 a 8. Tato událost, byť nepříjemná, potvrdila teoretické předpoklady zvoleného principu suchého odprášení. Při této příležitosti bylo rovněž zjištěno, že zvolený výkon motoru je nedostatečný a motor výkonu 120 W byl nahrazen motorem výkonu 600 W.

4.3 Odprášení přesypu VH 163→PD 156, PD 146

Jedná se specifický přesyp, který byl odprášen na podzim 2014. Jde o výsuvovou hlavu, která přejíždí na dopravník PD 146 a PD 156, přičemž osová vzdálenost dopravníku je cca 10 m. Bylo zvoleno řešení, kdy nad zakrytými násypkami dopravníku 156 a 146 byly vztyčeny komíny zakončené deskou. Z kry-tu výsypného bubnu je vedeno potrubí ø 350 mm ukotvené k pojízdné hlavě s převislým koncem zakončeným zvonovitě rozšířeným dílem s těsnícími kartáči. Nad krytem je osazen axiální potrubní ventilátor s el. motorem 0,12 kW pro napájecí napětí 3 x 500 V/50 Hz, umístěným vně potrubí, jehož maxi-mální vzduchový výkon je 3 140 $m^3.hod^{-1}$ při protitlaku 0 Pa. I u tohoto ventilátoru jsou diagnostikované potíže s malým vý-konem motoru, které vyústily k odstavení ventilátoru. Při opra-vě bylo zjištěno, stejně jako v případě přesypu PD 156→PD 157, že je potrubí zaplněné uhelných prachem. Provedení zachycuje obrázek č. 9.

4.4 Odprášení přesypu PD 160→PD 161, PD 161→PD 162

Toto odprášení bylo realizováno v roce 2015. Bylo využito zku-šeností z předcházejících akcí a použit jiný, silnější ventilátor. Ventilátor je výklopný. Provedení zachycují obrázky č. 10 a 11.

4.5 Odprášení přesypu PD 162→PD 163

Odprášení bylo realizováno v květnu 2016. Zde byly aplikovány všechny zkušenosti s provozem již realizovaných odprášení, s cílem odstranit nežádoucí jevy. Zcela bylo odstraněno vodo-rovné potrubí proto, aby bylo zabráněno usazování uhelného prachu v potrubí v případě poruchy ventilátoru. Nad násypkou byla do svislé části potrubí instalována klapka se servopoho-nem, která uzavírá potrubí v případě, kdy ventilátor je mimo provoz a brání tak zanášení potrubí i vlastního ventilátoru. Průměr potrubí byl snížen na 250 mm proto, aby byla zvý-šena rychlost vzdušiny v potrubí a omezeno usazování prachu. Provedení odprášení zachycuje obrázek č. 12.

4.6 Účinnost suchého odprášení

Na přesypu PD 162→PD 163 byla měřena účinnost instalované technologie odprášení. Měření prašného spadu prováděli pra-covníci akreditované Laboratoře imisních měření VÚHU a.s. při 3 provozních stavech:

- za provozu před instalací odprášení,

© 2016, VÚHU a.s.

Obr. 9: Odprášení přesypu VH 163→PD 156, PD 146.

Obr. 10: Odprášení přesypu PD 161→PD 162.

- mimo provoz před instalací odprášení,
- za provozu po instalaci odprášení.

Měřící sondy byly umístěny cca 2,5 m od osy pásového dopravníku 163 u dopadové násypky. Výsledky shrnuje tabulka 2. Dosažené výsledky odprášení přesypu jsou velmi dobré a odpovídají očekávaným výsledkům.

5 Porovnání investiční náročnosti

Základem odprášení jakoukoliv metodou je důsledné zakrytování přesypu a utěsnění dopadové násypky proti dopravnímu pásmu. Horní kryt přesypu, kryt dopadové násypky následného pásového dopravníku a těsnění dopadové násypky proti dopravnímu pásu jsou pro všechny metody odprášení společné. V případě utěsnění dopadové násypky proti dopravnímu pásu může být použita celá řada technických řešení dopadových loží a bočních těsnění. Na Vršanské uhelné a.s. bylo standardně použito těžké boční těsnění firmy M-Technik, viz obrázek č. 13.

Na prvních odprášených přesypech bylo použito dopadové lože VÚHU a.s. tvořené odpruženou konstrukcí s kluznými dopadovými deskami. Toto řešení bylo postupně obměňováno na základě provozních zkušeností až k posledně použitému na přesypu PD 162→PD 163 v podobě zahuštěných bočních traťových válečků. Toto řešení vyhovuje charakteru přepravovaného materiálu, tzn. podrcenému uhlí na velikost 0-40 mm. V podstatě lze nalézt vyhovující řešení pro všechny druhy sypkých přepravovaných materiálů. Např. pro nepodrcené těžné uhlí nedoporučujeme použít těžké boční těsnění, ale tradiční pryžové plenty zavěšené na stěnách násypky.

Obr. 11: Odprášení přesypu PD 160→PD 161.

© 2016, VÚHU a.s.

Obr. 12: Odprášení přesypu PD 162→PD 163.

Tab. 2: Výsledky měření prašného spadu.

Při provozu			Bez provozu			Při provozu		
Před instalací odprášení						S odprášením		
objem [m³]	hmotnost [g]	koncentrace [mg.m^{-3}]	objem [m³]	hmotnost [g]	koncentrace [mg.m^{-3}]	objem [m³]	hmotnost [g]	koncentrace [mg.m^{-3}]
0,378	0,02120	56,08	0,563	0,00051	0,91	0,115	0,00033	2,87
0,387	0,04107	106,12	0,563	0,00081	1,44	0,120	0,00024	2,00
0,370	0,01043	28,19	0,564	0,00127	2,25	0,098	0,00131	13,37
0,270	0,00314	11,63				0,098	0,00007	0,71
0,270	0,00460	17,04						
Průměr prostoru								
1,675	0,08044	48,02	0,564	0,00127	2,25	0,316	0,00162	5,13
Účinnost odprášení v %			89,32					

Tab. 3: Porovnání způsobů odprášení.

Mokrá cesta			Suchá cesta		Δ suchá - mokrá	
	mil. Kč	účinnost	mil. Kč	účinnost	mil. Kč	%
Vysokotlaký zdroj	5	vysoká	0,1	vysoká	-4,90	2,00
Středotlaké zdroj	0,01	nízká			0,09	1 000,00
Nízkotlaké zdroj	0,45	vysoká			-0,35	22,22

© 2016, VÚHU a.s.

Obr. 13: Těžké boční těsnění.

Je-li tedy zakrytování a utěsnění přesypu společné pro dvě základní metody odprášení, a to mokrou a suchou cestu, můžeme vybrat položky obou metod odprášení, které jsou rozdílné a specifikovat pořizovací náklady:

- Mokrá cesta
  - Zdroj vodní mlhoviny
    - Vysokotlaké zdroje – např. MiniJety. Náklady na pořízení vysokotlakého zdroje jsou řádově v miliónech Kč. Mohou sloužit jako zdroj pro několik přesypů, což mnohdy vyžaduje dlouhé rozvody tlakové vody a tím i zvýšení pořizovacích nákladů. Tyto zdroje vyžadují upravenou vodu (obsah NL a biologie), a tím se opět zvyšují pořizovací i provozní náklady. Při dostatečné údržbě dosahují vysoké účinnosti.
    - Středotlaké zdroje – klasický rozvod vody a skrápěcí rampy. Nejnižší pořizovací náklady dosahují řádově prvních desítek tisíc Kč. Ovšem jejich účinnost je minimální. V přesypech dochází spíše k smáčení přepravovaného materiálu a nikoliv ke snížení prašnosti.
    - Nízkotlaké zdroje – např. rotační mlžící jednotky VÚHU a.s. Náklady na pořízení nízkotlakého zdroje vodní mlhoviny dosahují řádově prvních set tisíc Kč. Nevyžadují předem upravenou vodu, účinnost vzhledem k malé velikosti vytvořené vodní kapky <50 μm je vysoká. Na odprášení přesypu se používají dvě rotační mlžící jednotky.
- Suchá cesta
  - Objemové propojení – vzduchotechnické propojení obou částí přesypu ø 250 mm délky do 10 m. Pořizovací náklady jsou do 20 tisíc Kč.
  - Potrubní ventilátor – náklady na pořízení potrubního ventilátoru potřebného výkonu představují rovněž částku do 50 tisíc Kč.

Porovnání účinnosti a pořizovacích nákladů obou zvažovaných metod odprášení přesypů pásové dopravy shrnuje tabulka 3.

Z porovnání vyplývá jednoznačná výhodnost suchého odprášení přesypů pásové dopravy oproti mokré cestě při zachování vysoké účinnosti odprášení.

6 Závěr

Provedené realizace suchého odprášení přesypů pásové dopra-vy ukazují jednu z možných cest odprášení přesypů. V porovnání s mokrým způsobem odprášení přináší řadu výhod. Nejedná se přitom pouze o výši vynaložených investičních prostředků. Výhoda spočívá především v údržbě technologie suchého odprášení, která nepřináší žádné zvýšené nároky na pracovníky údržby pásové dopravy. Nezanedbatelná je i vý-razná úspora provozních nákladů (voda, elektřina). Vysoká účinnost suchého odprášení spolu s nízkými investičními a provozními náklady předurčuje tuto metodu k rozšíření jak na provozy těžící uhlí, tak i na jiné společnosti zabývající se těžbou a úpravou nerostných surovin či přepravou sypkých materiálů liniovou dopravou.

Literatura

[1] SWINDERMAN, R.T., GOLDBECK, L.J., MARTI, A.D.: The Practical Resource for Total Dust & Material Control, Martin Engineering, Neponset, Illinois U.S.

© 2016, VÚHU a.s.