



- PNEUMATICKÁ DOPRAVA
- ODPRAŠOVÁNÍ
- VĚTRÁNÍ

ZPRAVODAJ společnosti RAYMAN spol. s r. o.

Vážení obchodní partneři, kolegové, přátelé,

dovolte mi, abych Vám jménem společnosti RAYMAN spol. s r. o. Kladno předložil nové, již 44. číslo „Zpravodaje“ naší společnosti. V tomto „letním“ vydání si Vám dovoluji popřát hezké dovolenkové období, klidný odpočinek a načerpání nových sil do dalších měsíců.

V aktuálním čísle Zpravodaje se zaměřujeme na některé zajímavé realizace zařízení dokončené v nedávné době. Děkuji Vám za pozornost, kterou věnujete informacím o pneumatické dopravě i dalším zprávám z naší společnosti. Pokud k nim budete mít komentář nebo jinou zajímavou informaci z oboru, neváhejte nám je poskytnout k uveřejnění, případně je umístěte do diskuse na našich webových stránkách www.rayman.cz.

Ing. Petr Rayman,

za společnost RAYMAN spol. s r. o.

červen 2022

číslo 44

“Malá“ pneumatická doprava

Odsun popílku v Plzeňské teplárenské

Úprava zařízení dopravy hašeného vápna do zásobního sila

Projekt výměny kondenzačních sušičů v centrální kompresorové stanici ETU

RAYMAN spol. s r. o.

Sídlo firmy:

Ocelárenská 1781, 272 01 Kladno
T: 312 247 252 | E: info@rayman.cz

Technická kancelář:

Nádražní 688, 399 01 Milevsko
T: 382 522 115 | E: info@rayman.cz

WWW.RAYMAN.CZ

„Malá“ pneumatická doprava

Jak je patrné z popisů jednotlivých zařízení uváděných v našem Zpravodaji a jak zdůrazňujeme i v našich seminářích, je obor pneumatické dopravy velice pestrý. Většinou navrhujeme zařízení dopravující prachový materiál na velké vzdálenosti (stovky metrů) s požadovanými vysokými výkonnostmi (desítky, někdy stovky tun za hodinu). V měsíci květnu jsme naopak realizovali zařízení s výjimečně krátkou dopravní trasou a malou dopravní výkonností. Při jeho návrhu museli naši projektanti dbát nejenom na funkčnost zařízení a dosažení dopravní výkonnosti, ale navíc na minimalizaci investičních a provozních nákladů, aby řešení dopravy pneumatickým dopravním systémem vůbec dávalo smysl.

Požadovaná dopravní vzdálenost byla pouze 6 m s nulovým převýšením. Projektovaná okamžitá dopravní výkonnost byla požadována 400 kg/h.

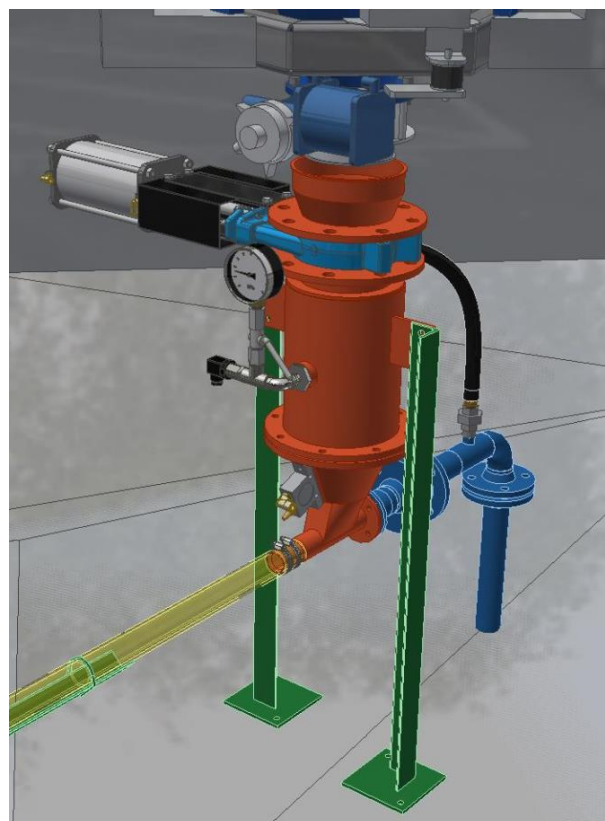
Navržené zařízení mělo za úkol dopravovat dávky příměsí pouze 2 až 5 kg (resp. 3 až 7 dm³), a to až 20x za hodinu. Bylo učeno pro vápenku Hasit Velké Hydčice. Doprava probíhá z výpadu váhy příměsí do míchače směsí.

Vzhledem ke krátké dopravní vzdálenosti a malé požadované výkonnosti dopravy jsme se rozhodli nepoužít žádný z typových podavačů, které jsou primárně určeny pro větší zařízení. Pro podávání materiálu do dopravního potrubí byl navržen a zkonstruován atypický komorový podavač s velmi malým objemem komory jen 16,5 dm³. Vpádový uzávěr podavače je na přání objednatele tvořen pneumaticky ovládaným nožovým šoupátkem (naše doporučení bylo použít motýlovou klapku vzhledem ke značně velkému počtu cyklů). Pro minimalizaci zbytků naváženého materiálu je nádoba podavače osazena pneumaticky poháněným kuličkovým vibrátorem. Dopravovaný materiál je na konci dopravní trasy nad míchačem odloučen z proudu dopravního vzduchu v atypickém válcovém expandéru. Také ten je vybaven pneumaticky poháněným kuličkovým vibrátorem pro minimalizaci zbytků dopraveného materiálu. Pro dokonalé zamezení

možného návratu materiálu do dopravní trasy zpětným tahem je mezi výpadem expandéru a vstupním hrdlem míchače osazeno uzavírací nožové šoupátko. Dopravní vzduch prochází přes komoru míchače do malého válcového jednopatronového filtru FH vybaveného odsávacím ventilátorem s tlumičem hluku na výtlačku.

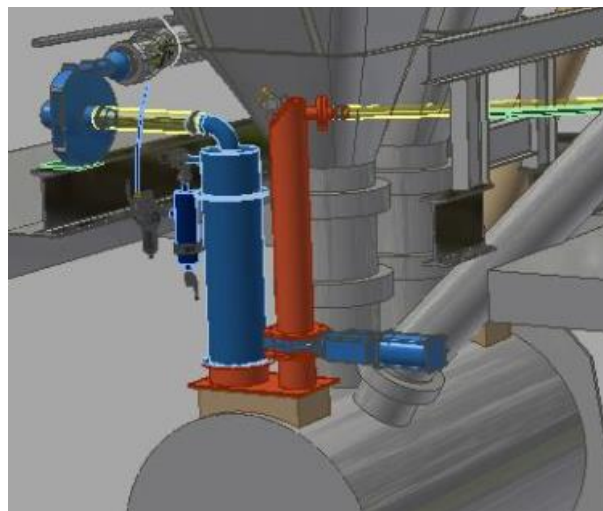
Jako zdroj dopravního vzduchu jsme navrhli Rootsovo dmychadlo s výtlačným přetlakem 40 kPa. Tím je zajištěno, že žádná část zařízení není tlakovým zařízením ve smyslu nařízení vlády č. 26/2003 Sb. Dmychadlo je v provozu v závislosti na potřebě dávkování a není odstavováno po každé dávce, ale pouze přepnuto do odfuku, aby nedocházelo k častému spouštění motoru.

Realizace a uvedení zařízení do provozu proběhla bez problémů a zařízení pracuje podle předpokladů.



Středotlaký komorový podavač

Realizace malého pneumatického dopravního zařízení ukázala, že i takováto zařízení se mohou navrhovat efektivně. Vyžaduje to však technickou erudici zhotovitele s odvahou a schopnostmi navrhnout, zkonstruovat a vyrobit atypické zařízení „na míru“ a nepoužívat pouze typové komponenty ze standardních dopravních systémů. (PR)



Atypický expandér a jednopatronový filtr FH

Odsun popílku v Plzeňské teplárenské

Ve druhém čtvrtletí jsme uvedli do provozu a předali zařízení pneumatické dopravy popílku od před-odlučovače a elektro-odlučovače kotle K7 do sila popílku K7 a záložního sila BTB v areálu Plzeňské teplárenské a.s.

Jedná se o odsun popílku z kotle spalujícího biopaliva, zejména stromovou kůru a štěpku. Popílků z těchto zdrojů bývají dobře dopravitelné pneumatickými dopravami, jsou však velice abrazivní, neboť obsahují značný podíl nespalitelných minerálních částic, které se do paliva dostanou z půdy při manipulaci s kůrou či štěpkou.

Popílek z kotle K7 je sveden do napojovacího místa pseudopravy z dvojice cyklonových před-odlučovačů a elektrostatického odlučovače šnekovým dopravníkem. Na výstupní přírubu rotačního podavače (tvoří připojovací místo) navazuje předzásobník komorového podavače s uzávěrem na výstupu a dále komorový podavač PKM 500 se zvonovým vpádovým uzávěrem a spodním výstupem. Doprava probíhá ocelovými dopravními potrubími s ohyby vyloženými EUCOREM a skrz překlápěcí rozbočku RDP pro alternativní dopravu do zásobního sila popílku K7 resp. záložního zásobníku popílku BTB. Dopravní potrubí je zakončeno odlučovačem materiálu na víku každého sila.

Dopravní vzduch je před výfukem do okolního prostředí čištěn od prachových částic stávajícími filtračními stanicemi na víkách sil K7 a BTB. Volná kapacita filtrů je pro množství vzduchu přivedeného novým zařízením dostatečná.



Předzásobník komorového podavače

Pro pneumatickou dopravu je v souladu se zadáním použitý stlačený vzduch vyráběný stávající kompresorovou stanicí o výtlačném přetlaku 650 kPa.

Vzhledem k poměrně malé projektované dopravní výkonnosti 1,4 t/h a celkové dopravní vzdálenosti 42 m (z toho převýšení 18 m) postačí pro dopravu provozní přetlak dopravního vzduchu



Komorový podavač PKM 500



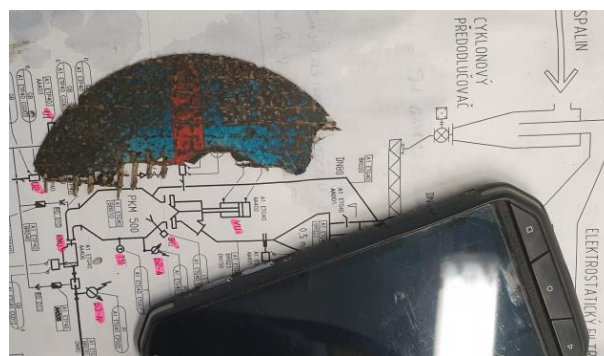
Uzávěr KMU a přífuk do dopravního potrubí

do 50 kPa(g). Nabízí se zde tedy možnost úspory energie při výrobě dopravního vzduchu při použití dmyhadla jako jeho zdroje. Je však třeba z kalkulat, jak rychle by se investice do nového dmyhadla vrátila.

Uvedení zařízení do provozu proběhlo bez větších potíží. Také první provozní zkušenosti jsou vcelku pozitivní. Výjimkou bylo dvakrát snížení dopravní výkonnosti až k nule. To bylo vždy způsobeno rozměrným cizím předmětem v popílků zachyceném na vstupu do směšovače komorového podavače. Jednou se jednalo o kus řezného kotouče, podruhé o popisný plechový štítek filtru. Zařízení bylo vždy po odstranění předmětu bez potíží uvedeno do provozu. Popílek by cizí předměty obsahovat neměl. Pokud provozovatel zařízení nebude moci tyto příčiny poruch odstranit zvýšenou kázní pracovníků, bude vhodné se zamyslet nad doplněním separačního zařízení před vstup popílků do komorového podavače. (PR+MF)



Cizí předmět v komorovém podavači - štítek



Cizí předmět v komorovém podavači - kotouč

Úprava zařízení dopravy hašeného vápna do zásobního sila

Naše společnost byla oslovena uživatelem pneudopravy (společností Plzeňská teplárenská a. s.) s požadavkem na návrh, vypracování projektu a následnou realizaci úprav stávajícího zařízení pneumatické dopravy hašeného vápna ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) od hydrátoru, zařízení pro výrobu hašeného vápna, do zásobního sila. Cílem technického řešení a provedených úprav bylo navýšení dopravní výkonnosti zařízení na původně projektovanou hodnotu a zvýšení spolehlivosti dopravy. Zařízení pro dopravu hašeného vápna tvoří poměrně dlouhá a členitá trasa s velkým počtem ohybů. Dopravní vzdálenost je 62 m, z toho je převýšení 32 m. Dimenze dopravního potrubí je DN 150. Dopravní potrubí je zaústěno do zásobního sila. Pro dopravu je využíván dmychadlový vzduch od dmyhadla, které není umístěno v prostoru umístění podávací stanice. Vzduch je rovněž přiváděn potrubím o světlosti DN 150, přičemž délka potrubí je 30 m. Podávací stanice je tvořena rotačním podavačem, který rovnoměrně dávkuje materiál do směšovače, kde se mísí s dopravním vzduchem a je unášen dále do dopravního potrubí. Množství dodávaného materiálu do pneumatické



Původní podávání materiálu



Nové podávání materiálu

dopravy určuje předřazená technologie pro výrobu hašeného vápna, je řízeno obsluhou z řídicího pracoviště.

Před návrhem rekonstrukce zařízení pneudopravy byla provedena technická pomoc spojená s měřením parametrů pro ověření skutečné dopravní výkonnosti a zjištění nedostatků stávající dopravy, která dle informací od zákazníka byla navržena pro dopravní výkonnost 3,2 t/h. Požadavkem zákazníka bylo provést takové úpravy, které by vedly k dosažení zmíněné návrhové výkonnosti. V průběhu technické pomoci došlo k ověření průtokových poměrů, výkonnosti dmyhadla v závislosti na dopravní trase. Výkonnost dmyhadla se ukázala být pro dopravu dostatečná. Během měření tlakových poměrů při dopravě materiálu do úplného ucpání zařízení, ke kterému dle informací od zákazníka docházelo opakovaně, byla zjištěna dopravní výkonnost 1,6 t/h. K ucpání zařízení ve většině případů docházelo ve směšovači (a nikoli v dopravním potrubí). V průběhu měření byl rovněž pozorován únik vzduchu a materiálu netěsnostmi ze směšovače. Značné množství vzduchu určeného

pro dopravu odcházelo skrze rotační podavač do výsypky hydrátoru a docházelo tak ke špatnému plnění kapes rotačního podavače. Celkový technický stav zařízení pro dávkování materiálu do dopravy nebyl dobrý, zařízení bylo zastaralé a vlivem dosavadního provozu i značně opotřebované.

Návrh pro rekonstrukci zařízení pseudopravy spočíval ve výměně stávajícího rotačního podavače a směšovače za nový. Stávající směšovač plnil funkci ejektorového podavače, kdy proud vzduchu za prodlouženou tryskou uvnitř měl strhávat materiál dále do dopravy. Vzhledem k nevhodné konstrukci ke strhávání materiálu a jeho dobrému směšování nedocházelo a při větších výkonech se materiál hromadil uvnitř směšovače až došlo k jeho úplnému ucpání. Nový směšovač byl lépe konstrukčně navržen tak, aby materiál spadával přímo do proudu dopravního vzduchu. Původní tryska byla nahrazena dýzou umístěnou do vzduchového potrubí bezprostředně za dmychadlo a v místě směšovače již materiál spadával do ustáleného proudu vzduchu. Původní rotační podavač byl nahrazen novým s profukovanými ucpávkami hřídele a odvodu vzduchu vyneseného podavačem tak, aby docházelo k lepšímu plnění kapes podavače. Proniklý a vynesený vzduch byl odveden bočními odvodu vzduchu do potrubí DN 50, které bylo zaústěno do odtahového potrubí zařízení pro výrobu hašeného vápna.

Po realizaci díla a následném zkušebním provozu se nepodařilo dosáhnout plánované dopravní výkonnosti. Bylo dosaženo výkonnosti 1,6 t/h. Následným měřením a pečlivou prohlídkou zařízení bylo zjištěno, že dochází k zalepování odvodu vzduchu tak opětovně odchází skrze rotační podavač do výsypky hydrátoru. Navržená koncepce směšovače byla upravena tak, aby směšovač odpovídal ejektorovému podavači s difuzorem na jeho výstupní části. Dýza za dmychadlem byla nahrazena tryskou přímo ve směšovači. Ani toto

uspořádání nepřineslo žádané navýšení výkonnosti, při zkušebním provozu docházelo k zalepování difuzoru materiálem. Při konečné úpravě zařízení došlo k navýšení otáček rotačního podavače, ponechání hlavní trysky přímo ve směšovači a navázání směšovače přímo na dopravní potrubí bez difuzoru. Rovněž došlo k nahrazení odvodu vzduchu potrubí DN 50 vedením s pružnou spirálovou hadicí a ke zkrácení tohoto vedení téměř na polovinu se zaústěním přímo do výsypky hydrátoru. Po realizaci těchto úprav došlo k navýšení dopravní výkonnosti na žádaných 3,2 t/h při udržení stabilního provozu.



Ucpané odvodu vzduchu rotačního podavače

V průběhu provozu technologie výroby hašeného vápna včetně zařízení pseudopravy se ukázalo, že je výhodnější dlouhodobější provoz, byť i o nižší výkonnosti s ohledem na omezenou kapacitu sila, kdy je celé zařízení prohřáté na provozní teplotu. Riziko nalepování materiálu na vnitřním povrchu jednotlivých zařízení je pak nižší než při častějším opakovaném najíždění celé technologie. (JK)



Difuzor ejektoru

Projekt výměny kondenzačních sušičů v Centrální kompresorové stanici ETU

Firma AMF, s.r.o., s níž jakožto dodavatelem zdrojů stlačeného vzduchu (kompresorů a dmychadel) naše společnost dlouhodobě spolupracuje, u nás objednala zpracování projektu výměny kondenzačních sušičů v Centrální kompresorové stanici elektrárny Tušimice.

Předmětem projektu je náhrada dosluhujících stávajících kondenzačních sušičů novými stroji.

Nové kondenzační sušiče mají oproti stávajícím výrazně odlišné rozměry. Stávající sušiče mají vstupní a výstupní hrdla nad sebou na jedné straně stroje, u nových sušičů je však vstupní hrdlo umístěno na protilehlé straně hrdla výstupního.

Bylo tedy nutné změnit nejenom dispozici kondenzačních sušičů, ale také dispozici vstupních filtrů stlačeného vzduchu, upravit výtlačné potrubí od kompresorových jednotek a přesunout jednotku



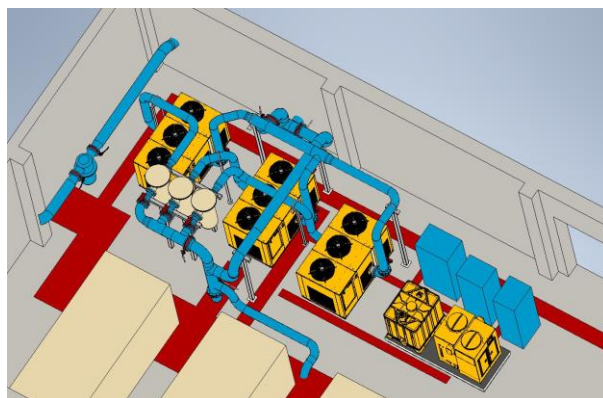
Stávající stav rozmístění technologie sušičů

na separaci oleje z kondenzátu. Přípojná potrubí k jednotlivým sušičům vzhledem k jejich nové dispozici, samozřejmě doznala výrazných změn.

Umístění nových sušičů nebylo vzhledem k velmi omezenému stávajícímu prostoru a počtu stávajících zařízení úplně snadné. Bylo rovněž nutné zohlednit stávající instalační kanály v podlaze.

Výkresy izometrií pro nás zpracovala firma Allcons Industry, s.r.o., se kterou také vzájemně dlouhodobě spolupracujeme.

Vlastní realizace výměny kondenzačních sušičů proběhne letos v létě při odstávce. Předpokládáme naši spoluúčasť na realizaci alespoň formou autorského dozoru nebo tvorbou dokumentace „AS BUILT“. V každém případě se s našimi čtenáři podělíme o zkušenosti získané při realizaci a uvedení zařízení do provozu. (MK)



Projektovaný stav rozmístění technologie sušičů