



- 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 třicáté sedmé, číslo „Zpravodaje“ naší společnosti. V tomto čísle se více soustředujeme na aplikace regulačních vykladačů naší výroby. Věnujte také pozornost poslednímu článku, ve kterém informujeme o plánovaném semináři „Pneumatická doprava sypkých materiálů“ plánovaném na březen 2021.

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.

září 2020

číslo 37

Pneumatická doprava vápenného hydrátu v Unipetrolu RPA s. r. o.

Dávkování vápna regulačními vykladači RV

Dávkování vápna regulačním vykladačem RV při výrobě stabilizátu

Testování výtoku práškových materiálů otvorem

Seminář o pneumatické dopravě 2021

RAYMAN spol. s r. o.

Sídlo firmy:

Ocelářská 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

Pneumatická doprava vápenného hydrátu v Unipetrolu RPA s. r. o.

V letošním roce jsme předali po ukončení zkušebního provozu zařízení pneumatické dopravy vápenného hydrátu v UNIPETROLU RPA s. r. o. Jedná se o poměrně rozsáhlý a složitý soubor zařízení pneumatických doprav. V tomto článku popíšeme pouze některé části zařízení, které podle našeho názoru zaslouží zvláštní pozornost z technického hlediska.

Pneumatická doprava ze zásobního sila do provozních zásobníků

Pneumatická doprava sorbentu je realizována dvěma komorovými podavači pracujícími samostatně. Materiál je ze sila veden dvěma výpady osazenými revizními a provozními uzávěry. Na ně navazují komorové podavače typu PKRH 3,15. Na směšovač podavače je přímo připojen přífukovací materiálový uzávěr PMU, do kterého je přiváděna část dopravního vzduchu. Zbývající množství dopravního vzduchu je k dopravovanému materiálu přiváděno v přífukovacím díle, který navazuje na PMU. Dále dopravní potrubí pokračuje vertikálně.

Obě nádoby KP jsou připojeny k odvzdušňovacím potrubím, která jsou spojena do jednoho společného potrubí zaústěného do horního víka zásobního sila. Každý podavač má ve svém odvzdušňovacím potrubí zařazen odvzdušňovací uzávěr.

K přífukovacímu dílu dopravního potrubí je připojeno uvolňovací potrubí s místně ovládanou uzavírací armaturou s pneupohonem, určené pro použití v případě ucpaní dopravní trasy k jejímu uvolnění – systém uvolňování ucpaného dopravního potrubí RPRS, popsany ve Zpravodaji č. 21.

Atypickým a poměrně složitým technickým řešením je vyhovění požadavku na vážení komorových podavačů. Nádoba každého podavače je vážena trojicí tenzometrických snímačů. Ty jsou umístěny na zvláštním rámu a jsou o ně opřeny nohy podavače. Pro eliminaci ovlivnění vážení jsou nádoby pružně – pomocí



Uložení podavače na tenzometrech a počátek dopravní trasy s uzávěrem PMU a uvolňovacím ústrojím RPRS

kompenzátorů resp. hadic připojeny ke všem čtyřem navazujícím potrubním rozvodům – plicnímu, vzduchovému, dopravnímu a odvzdušňovacímu. Zde bylo třeba vyřešit nejen samotné pružné propojení hadicemi, ale i jejich správné vedení pro vyloučení ovlivnění vážení vnitřním přetlakem dopravního vzduchu. Nejmenšího ovlivnění údaje váhy je dosaženo provedením pevného přivodního vzduchového potrubí kolmo k navazujícímu potrubí podavače. To se týká zejména napojení na rozvod dopravního vzduchu. Uvolnění je třeba provést spíše tuhou hadicí, která při zatížení provozním přetlakem mění minimálně svůj tvar a tím omezuje nekontrolované přetížení vážené části podavače. Uvolnění ostatních potrubí je možno provést měkkými hadicemi či kompenzátory, je však třeba zajistit jejich ochranu před účinky proudění materiálu a prachotěsnost. Podrobněji jsme se s vážením komorových podavačů zabývali ve Zpravodaji č. 33.

Pneumatická doprava sorbentu z provozních zásobníků do zafukovacích trysek absorbéru

Každý provozní zásobník je vybaven čtyřmi výpady. Ty jsou osazeny rotačními podavači s proměnnými otáčkami rotorů zajišťujícími objemové dávkování sorbentu. Skutečným oříškem bylo omezení nalepování sorbentu na

vnitřní povrch podavačů, na jejich směšovače a počátek dopravního potrubí. Toho bylo nakonec dosaženo kombinací následujících faktorů: volbou vhodného materiálu pro výrobu podavače, minimalizací ostrých hran a přechodů ve směšovači a dopravním potrubí, minimalizací dopravní rychlosti ve směšovači a jejím postupným zvyšováním provedením radiálního přifukovacího kusu a provedením první části dopravní trasy z měkké PUR hadice. Nutno poznamenat, že největší vliv na tvorbu nálepů sorbentu má jednoznačně dopravní rychlost, a to v kombinaci s jeho vlastnostmi (lepivost).

Samotný dopravní proces je standardní středotlaká doprava rotačním podavačem. Pro tentokrát byl mimořádně vypuštěn odvod vynesného a proniklého vzduchu z rotačního podavače z důvodu velmi malého tlakového spádu na podavači a tedy velmi malého množství proniklého vzduchu. Samozřejmostí však zůstalo

velice kvalitní provzdušnění materiálu v předzásobníku.

Po řádném odladění a seřízení systému pneumatických doprav zařízení prošlo zkušebním provozem a od té doby pracuje v provozu „ostrém“. (PR)



Rotační podavač s profukovanými kapsami a postupným navyšováním dopravní rychlosti

Dávkování vápna regulačními vykladači RV

Pro společnost ALYA s. r. o. Poprad jsme ve 2. čtvrtletí 2020 dodali formou kusové dodávky 2 ks regulačních vykladačů RV 80 pro dávkování práškového vápna (resp. pecního prachu) do expedičního zařízení. Koncovým zákazníkem (provozovatelem zařízení) je společnost Carmeuse s. r. o. Slavec.

Regulační vykladače nahradily stávající dožitě ventily pneumatických vykladačů od fy. ZVVZ, které neumožňovaly regulaci průtočného množství mletého vápna do navazující dopravy tvořené kombinací pneumatické (pneumatické dopravní žlaby) a mechanické (elevátor + šnek) dopravy.

Přesto, že šlo o kusovou dodávku, podíleli se naši technici na návrhu vhodného typu a výstroje vykladačů RV. Regulační vykladače byly navrženy v otěruvzdorném provedení s vnitřními činnými částmi z materiálu HARDOX a byly po dohodě s objednatelem osazeny 5/3cestným ovládacím šoupátkem. Jsou navrženy pro max. dopravní výkonnost po 50 t/h. Pro možnost jednoduchého

napojení na stávající komoru vykladače byly ventily RV 80 opatřeny atypickou mezipřírubou.

Náš odběratel dokončoval dávkovací zařízení skluzovou průtočnou kontinuální váhou vlastní výroby a dalšími potřebnými prvky a zajistil kompletní realizaci a odladění systému. Při zkouškách bylo dosaženo přesnosti dávkování pod 2 %, což bylo pro uživatele dostatečné. Zařízení by však umožnilo dosáhnout přesnosti navažování do 1 %.

Návrh průtočného průřezu činných ploch vykladače pro zadanou sypnou hmotnost vápna a požadovanou dopravní výkonnost byl proveden dle diagramu z technických podmínek. Poznatky z najíždění zařízení potvrdily platnost tohoto diagramu pro vápno. Věříme, že jak regulační vykladače samotné, tak celý systém dávkování budou provozovateli sloužit dlouhou dobu. Firmě ALYA s. r. o. Poprad děkujeme za dobrou spolupráci při návrhu vykladačů a při technickém řešení zakázky. (PR)



Sestava regulačního vykladače a skluzové váhy



Činné části regulačního vykladače RV 80



Ventil regulačního vykladače RV 80

Dávkování vápna regulačním vykladačem RV při výrobě stabilizátu

Pro společnost JSP Industrial Controls, s.r.o. Jičín jsme ve 2. čtvrtletí 2020 dodali formou kusové dodávky 1 ks regulačního vykladače RV 25 pro dávkování práškového vápna do popílkového stabilizátu v míchacím centru. Koncovým zákazníkem (provozovatelem zařízení) je Elektrárna Opatovice.

Jednalo se o rekonstrukci poměrně nového dávkovacího zařízení vybaveného rotačním podavačem jako regulačním prvkem. Požadavek na dávkovací rozsah byl stanoven poměrně velký, a to v rozmezí 0,9 až 9,8 t/h, při sytné hmotnosti vápna $\rho_s = 850 \text{ kg/m}^3$ (stanovena měřením na vzorku materiálu). Takto velký dávkovací rozsah je nepřiměřeně velký pro jakýkoli dávkovací systém,

proto byla pro použití regulačního vykladače se zadavatelem dohodnuta garantovaná výkonnost v nižším rozmezí. Regulační vykladač nahradil stávající nevhodně zvolený rotační podavač. Ten je sám o sobě jako regulační a dávkovací orgán nevhodný, zejména pro poměrně malé zadané dávkovací výkonnosti. Navíc nebyl použit rotační podavač dopravního typu, ale tlakový uzávěr výsypky určený pro nižší než existující tlakový spád na výsypce síla vápna. Za provozu nebylo možno dodržet požadované množství vápna přidávaného do směsi s popílkem, navíc vytékalo vápno přes ložiska podavače do okolí s velice negativním dopadem na životní prostředí (prašnost). To vše způsobovalo mimo jiné i zbytečně vysokou



Segregační komora s kontrolním a čistícím hrdlem

spotřebu vápna s negativním vlivem na ekonomiku provozu.

Po dohodě s objednatelem byla do rozsahu dodávky zahrnuta montážní dokumentace pro instalaci podavače a také prodloužená napojovací komora, která slouží současně i jako komora segregační pro odloučení cizích předmětů a hrud z vápna. Tím se výrazně omezí případné poruchy dávkovacího systému. Přesto, že šlo o kusovou dodávku, podíleli se naši technici na návrhu vhodné velikosti, typu a výstroje vykladače RV. Regulační vykladač byl navržen ve standardním provedení s vnitřními činnými částmi z uhlíkaté konstrukční oceli a byl po dohodě s objednatelem vybaven pneumatickým pozicionérem Siemens SIPART. Návrhová a garantovaná výkonnost vykladače je v rozmezí 1,5 – 9,8 t/h pro zadané/dohodnuté vlastnosti a rozsah množství materiálu v síle.

Náš odběratel dokompletoval dávkovací zařízení dalšími potřebnými prvky a zajistil kompletní realizaci a odladění systému (za naší účasti). Při zkouškách byla seřizena reakční doba na změnu výkonnosti a nastavena hodnota hystereze, která u regulačního vykladače zaručuje přesnost dávkování zadané hodnoty výkonnosti.

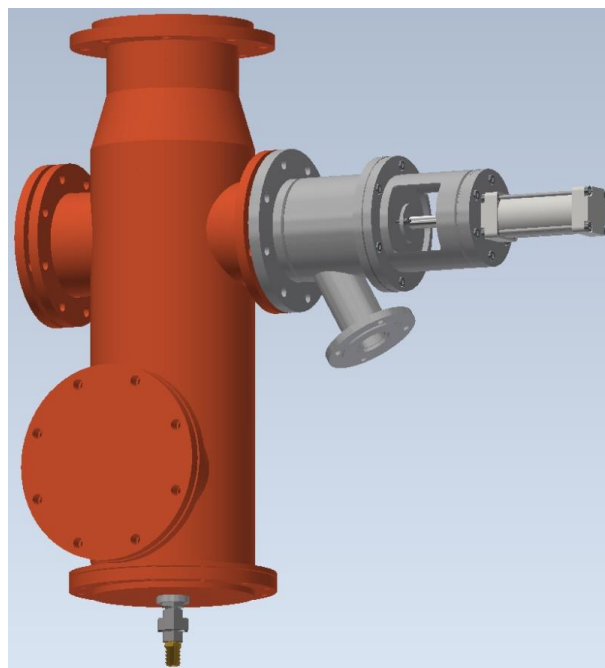
Návrh průtočného průřezu činných ploch vykladače pro zadanou sypnou hmotnost vápna a požadovanou dopravní výkonnost byl proveden dle diagramu z technických podmínek. Poznatky z najíždění zařízení potvrdily platnost tohoto diagramu pro vápno. Zkušební provoz zařízení proběhl bez závad a provozovatel je se zařízením spokojen, neboť použití regulačního vykladače odstranilo provozní i ekologické potíže spojené s použitím nevhodně zvoleného podavače rotačního. Znovu se potvrdilo, že regulační vykladač je výhodnou alternativou dávkovacího orgánu práškových materiálů k běžně používaným podavačům rotačním. (PR)



Detail elektropneumatického ovládání regulačního vykladače



Sestava regulačního vykladače a segregáční komory



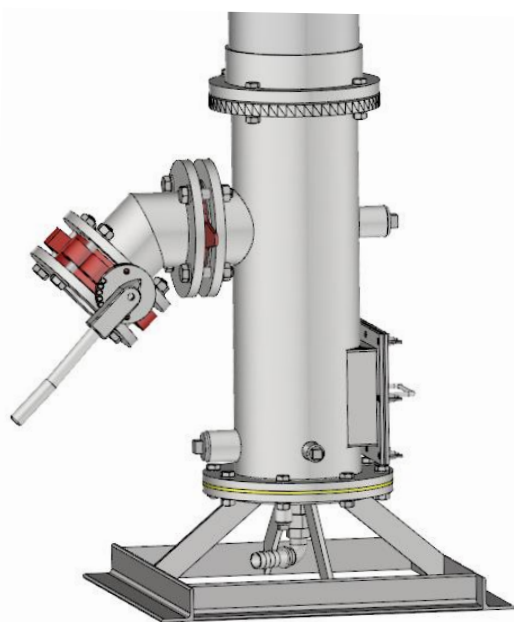
Model sestavy regulačního vykladače RV 25 a segregáční komory

Testování výtoku práškových materiálů otvorem

Pro návrh rozměrů výtokových otvorů pneumatických a regulačních vykladačů nebo materiálových clon se běžně používají v literatuře dostupné diagramy nebo výpočtové metody. Oba tyto způsoby jsou založeny na zadání tlaku vysoké fluidní vrstvy materiálu a jeho sypné hmotnosti.

Ovšem i u stejných druhů některých materiálů (vápence, hydráty, popílky,...) jsou výtokové fyzikální vlastnosti takové, že je nelze nahradit teorií ani zkušeností.

Abychom předešli nutnosti doladřovat rozměry výtokových orgánů na stavbě pro konkrétní vlastnosti materiálů, rozhodli jsme se vybudovat vlastní testovací zařízení pro testování výtokových vlastností sypkých materiálů. Výsledkem testů bude korekční koeficient pro přepočet teoreticky stanovené směrné výkonnosti, resp. pro konkrétní materiál upravená křivka závislosti směrné výkonnosti na tlaku provzdušněné vrstvy materiálu na vstupu do výtokového otvoru.



Měřicí část přípravku

Testovací zařízení bude sestávat z vysoké válcové komory pro vytvoření vysoké fluidní vrstvy, základové části s fluidizačním dnem, výtokovým a čisticím hrdlem a měřicími nátrubky. Na výtokové hrdlo navazuje zkušební clona a materiálový uzávěr. Při testu se bude měřit doba výtoku předem stanoveného objemu materiálu při známém průtočném průřezu clony, jeho sypná hmotnost a tlak materiálu v ose výtokové clony.

Pro zkoušku každého vzorku bude zapotřebí dodat cca 0,1 m³ materiálu.

Provedení zkoušky doporučíme zákazníkovi všude tam, kde bude záležet na přesnosti návrhu průřezu výtokového otvoru, tedy zejména u návrhu regulačního vykladače pro stanovení jeho reálně dosažitelné maximální a minimální výkonnosti. A samozřejmě pouze v případě, pokud nebudou k dispozici potřebné údaje z minulých realizací nebo získané zkouškou se shodným materiálem přímo u zákazníka na obdobné technologii.

Protože se jedná o poměrně vysokou investici za návrh a pořízení testovacího zařízení a provedení a vyhodnocení zkoušky vyžaduje odborně zdatné techniky, předpokládáme provádění testů za úhradu, byť za režijní ceny. To se týká kusových dodávek a testů provedených v rámci nabídkových řízení. Samozřejmě počítáme s tím, že při uzavření zakázky v určitém finančním objemu nebo při použití regulačních vykladačů v rámci souboru strojů pro kompletnou dodávku budeme při využití výsledků testů část nebo celé náklady na provedení testů zákazníkovi poskytovat jako benefit zdarma, případně při akceptaci nabídky je budeme zákazníkovi refundovat. To vše bude součástí výsledků obchodního vyjednávání. (PR)



Zkušební přípravek - model

Seminář o pneumatické dopravě 2021

Po roční přestávce jsme se rozhodli uspořádat další ročník dvoudenního semináře „Pneumatická doprava sypkých materiálů“. Seminář by se měl konat opět v Milevsku v březnu 2021, samozřejmě, pokud epidemiologická situace dovolí. Seminář je určen pro odbornou veřejnost přicházející do styku s manipulací se sypkými volně loženými materiály – zejména pro projektanty a specialisty dodavatelských společností, provozní a investiční pracovníky provozovatelů pseudopravních systémů. Příspěvky jsou pojaty

technicky, nejsou zaměřeny na prezentaci konkrétních výrobků. Část semináře je věnována oborům úzce souvisejícím s pneumatickou dopravou (zdroje tlakového vzduchu, filtrace apod.). Cílem semináře je seznámit účastníky se základy oboru, technickými řešeními jednotlivých aplikací a zkušenostmi získanými při návrhu, realizaci a uvádění pseudopravních zařízení do provozu. Opět předpokládáme, že seminář bude zařazen do cyklu celoživotního vzdělávání ČKAIT a bude ohodnocen dvěma body.

V příštím semináři uvažujeme s novinkami. Jednak bychom pro účastníky rádi připravili neformální společenský večer (večeři s diskusí nad příspěvky a o zkušenostech účastníků s pseudopravami) a také v případě zájmu, bychom zajistili možnost prezentace firem a výrobků souvisejících s oborem v předsálí hlavního sálu. Uvítáme, pokud potvrdíte Váš zájem o účast na

semináři a o využití opčních aktivit, vše elektronicky nebo telefonicky na následujícím kontaktu: pí. Dana Raymanová (tel. 385 522 115 nebo 603 154 552, dana.raymanova@rayman.cz). Poznamenejte si, prosím, plánovaný předběžný termín do Vašich diářů a informujte o něm vaše kolegy a přátele. (PR)
