

SAMOČINNÁ PLNICÍ HUBICE PRO VÝBUŠNÉ MATERIÁLY

Ing. Petr Rayman, Ing. Miloslav Fořt, RAYMAN spol. s r. o. Kladno

Úvod

Při expedici práškových materiálů do silničních a železničních přepravníků volně ložených hmot se pro snížení prašnosti používají plnicí hubice. Jsou to výškově nastavitelná zařízení, ve kterých je oddělen proud materiálu od proudu odsávaného vzduchu. Takovéto hubice jsou buď napojeny na externí odsávací systém, nebo mají v sobě integrovaný filtr a odsávací ventilátor.



Obr. 1: Plnicí hubice SPHFn 300

Pro expedici práškových materiálů, které tvoří se vzduchem výbušnou směs, je třeba použít hubici schválenou autorizovanou osobou podle Evropské směrnice 94/9/EC ATEX100 a normy EN 61241.

Takováto speciální plnicí hubice byla pod typovým označením SPHFn 300 (obr. 1) vyvinuta společností RAYMAN spol. s r. o. pro expedici suchého práškového uhlí (MULTIPRACHU) do silničních přepravníků v Sokolovské uhelné a. s., závod Vřesová.

Cílem tohoto článku je seznámit odbornou veřejnost s koncepcí této plnicí hubice a možnostmi jejího použití pro expedici jiných materiálů.

Specifikace výbušného prostředí podle Atex

Za zkratkou ATEX se ukrývají dvě směrnice Evropské unie: 94/9/EC a 1999/92/ES. Podle těchto předpisů je z hlediska pravděpodobné četnosti vzniku a doby přítomnosti výbušné atmosféry s hořlavým prachem prostředí rozděleno na následující zóny:

Zóna 20

Prostor, ve kterém je výbušná atmosféra tvořená oblakem zvířeného hořlavého prachu ve vzduchu přítomna trvale nebo po dlouhou dobu nebo často (více než 1000 h/rok).

Zóna 21

Prostor, ve kterém je občasný vznik výbušné atmosféry tvořená oblakem zvířeného hořlavého prachu ve vzduchu pravděpodobný (10 až 1000 h/rok).

Zóna 22

Prostor, ve kterém vzniká výbušná atmosféra tvořená oblakem zvěřeného hořlavého prachu ve vzduchu není pravděpodobný a pokud výbušná atmosféra vznikne, bude přítomna pouze výjimečně a pouze po krátký časový úsek (0,1 až 10 h/rok).

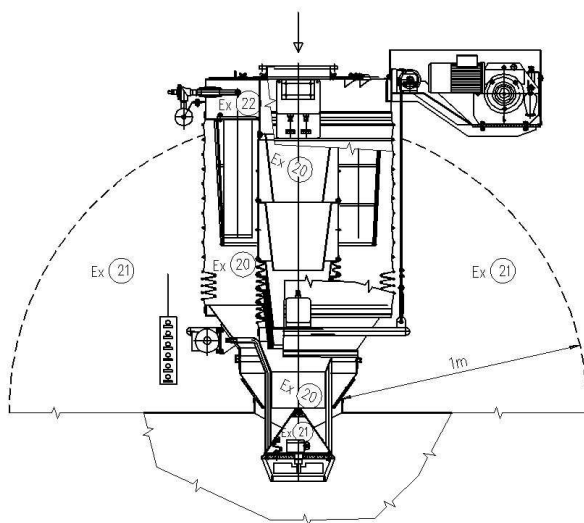
Výchozí podmínky pro konstrukci plnicí hubice:

Plnicí hubice byla projektována pro expedici suchého práškového hnědého uhlí ze zásobního sila do silničních přepravníků. Uhelný prach je v silu držen v dusíkové atmosféře. Dno sila je vybaveno provzdušňovacími tryskami, napájenými rovněž tlakovým dusíkem. Materiál je podáván ze sila do plnicí hubice rotačním podavačem s výkonností min. 40 t/h skluzovým potrubím.

Koncepce plnicí hubice vychází z plnicí hubice typu SPHF 300 s integrovaným filtrem dle technických podmínek RK 12 1256. Ta sestává z plnicí a filtrační sekce. Filtrační vložky jsou integrovány mezi vnější a vnitřní vak plnicí hubice a jsou regenerovány tlakovým vzduchem (JET-systém). Plnicí hubice se běžně vybavují odsávacím ventilátorem montovaným přímo na hrdlo na její horní hlavě. Hubice SPHF je v „jednolánovém“ provedení, to znamená, že spodní díl je nesen jedním lanem procházejícím osou hubice.

V rámci zpracování projektu byly investorem ve spolupráci s generálním projektantem a dodavatelem hubice klasifikovány prostory s nebezpečím výbuchu. Ty jsou následující:

- uvnitř sila zóna 22
- uvnitř plnicí hubice zóna 20
- uvnitř přepravníku volně ložených hmot zóna 20
- do vzdálenosti 0,5 m od plnicího hrdla přepravníku zóna 21
- do vzdálenosti 1 m od plnicího hrdla přepravníku zóna 22
- do vzdálenosti větší, než 1 m od plnicího hrdla přepravníku zóna bez nebezpečí výbuchu hořlavých prachů
- „čistá“ strana filtru zóna 22



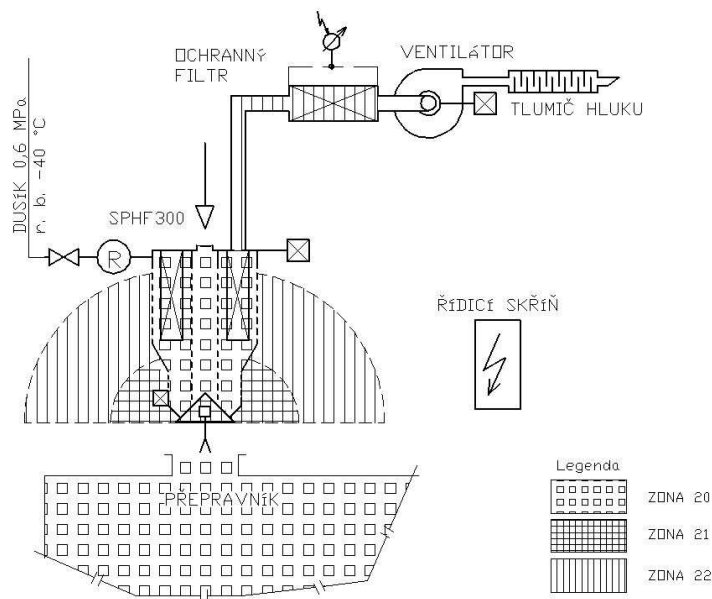
Obr. 2: Stanovení výbušných zón



Návrh plnicí hubice:

Při konstrukčním řešení plnicí hubice bylo respektováno rozdělení prostorů na zóny tak, jak bylo stanoveno v zadání. Jejich konečné rozmístění je uvedeno na obr. 2. Z důvodu ochrany kabelů pro napájení stavoznaku před účinky abraze padajícím materiálem bylo rozhodnuto, že

hubice bude navržena ve třílanovém provedení s pevným zvonem a pohyblivým vakem plnicí hlavy. Základní koncepce plnicí hubice se však nezměnila, takže také sestává z plnicí a filtrační sekce.



Obr. 3: Schema plnicí hubice

prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých prachů (zóna 21) a elektroinstalaci. Pogumování výstupního dílu je provedeno z antistatické pryže. Všechny vaky jsou z antistatického materiálu z tkaniny VINITOL® pro maximální teplotu do +55 °C, se všitými ocelovými kroužky, vnější vaky navíc se stahovacími pružinami.

Filtrační sekce obsahuje filtrační patrony s výměnným podpěrným košem a Venturiho trubicí (antistatické provedení), rozdělovač regeneračního plynu, regenerační ústrojí (elektromagnetické ventily s trubkami regenerace), výstupní komoru s přechodovým kusem pro napojení na odsávací ventilátor. Ventilátor dodávaný s hubicí je umístěn na ocelové konstrukci sila v blízkosti hubice v prostoru bez nebezpečí výbuchu a byl propojen s hubicí odsávacím potrubím.

Aby bylo možno použít standardní provedení ventilátoru do prostředí bez nebezpečí výbuchu hořlavých prachů, je do odsávacího potrubí vložen ochranný filtr. Ten má za úkol zachytit uhelný prach, který by mohl vniknout do ventilátoru při poruše filtračních patron plnicí hubice nebo těsnosti jejich uložení. Pro signalizaci poruchy těsnosti filtru plnicí hubice je ochranný filtr vybaven manostatem, který při překročení nastavené tlakové ztráty dá signál pro okamžité ukončení expedičního procesu a signalizuje poruchu filtru hubice. Pak je možno použít standardní ventilátor, přestože je v odsávacím hrdle plnicí hubice stanovena zóna 22.

Aby byly splněny požadavky předpisů na bezpečnost plnicí hubice, byly při konstrukčním řešení doplněny zemnicí svorky, jednotlivé díly hubice byly vodivě propojeny

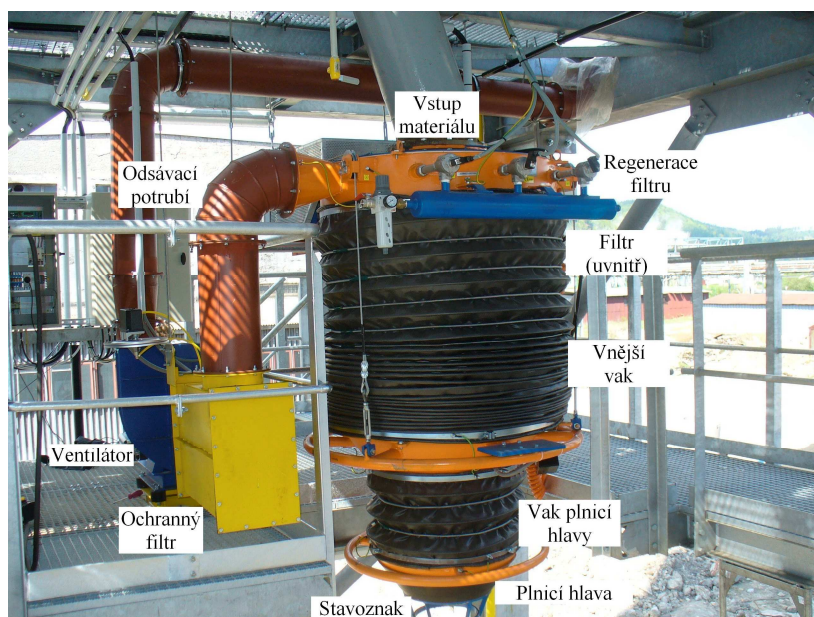
měděnými vodiči a nekovové části plnicí hubice byly navrženy v antistatickém provedení (filtrační patrony, vaky, pogumování dosedacího kužele). Pro vyloučení možných zdrojů iniciace výbuchu byly některé části hubice provedeny z nejspisné oceli.

Elektrická vřbava:

Součástí plnicí hubice SPHF_n 300 je kabelové propojení do svorkovnice na její spodní hlavě (stavoznak, vibrátor). Svorkovnice je v provedení pro prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých prachů (zóna 21). Vývody všech elektrospotřebičů jsou ukončeny ve společné svorkovnici (krytí IP55) umístěné na horní hlavě plnicí hubice. Pro prokabelování od stavoznaku a koncových snímačů je od každého prvku veden samostatný kabel. Je použit závěsný ovladač v provedení do zóny 21. Rozvaděč plnicí hubice je vybaven PLC automatem SIMATIC LOGO 24RCL pro řízení pracovního cyklu. Jsou ponechány dva volné výstupní kontakty pro řízení navazujícího zařízení. Svorkovnice na horní hlavě plnicí hubice a rozvaděč jsou určeny pro prostředí bez nebezpečí výbuchu hořlavých prachů.

Závěr

Pro instalaci v Sokolovské uhelné a. s. byly vyrobeny čtyři ks plnicích hubic SPHF_n



Obr. 4: Instalace hubice SPHF_n 300

300 (obr. 4). Tyto hubice byly certifikovány autorizovanou zkušebnou FTZÚ Ostrava – Radvanice a byl na ně vystaven certifikát shody č. FTZÚ 08 ATEX 0035.

Plnicí hubice byly uvedeny do provozu v květnu 2008. Za tu dobu nedošlo k žádné poruše ani přes jejich velké provozní vytížení.

Úspěšná certifikace a roční provoz prokázaly, že plnicí hubice typu SPHF_n

jsou kvalitním výrobkem určeným pro náročné provozy v těžkém průmyslu všude tam, kde je třeba expedovat suchý, volně ložený práškový nebo jemně granulovaný výbušný materiál. Plnicí hubici SPHF_n 300 je hubici možno použít pro expedici i jiných výbušných materiálů, jako jsou koksový prach, mouky, cukr, umělá hnojiva, práškové plastické hmoty a podobně.

Přitom musí být respektováno stanovení výbušných zón tak, jak je uvedeno na obr. č. 1. Pokud by výbušná zóna 22 zasahovala do větší vzdálenosti od hrdla přepravníku, než 1 m, bylo by třeba provést elektroinstalaci v náležitém krytí, použít certifikované pulsni ventily filtru a vrátek schválený k provozu v příslušné zóně. Vrátek je také možno umístit mimo výbušnou zónu a mimo plnicí hubici a upevnit jej na přilehlou stavební konstrukci.

V Milevsku, květen 2009

Ing. Petr Rayman
Ing. Miloslav Fořt