

Novinky z oblasti toku sypkých materiálů a provozní zkušenosti s tokem paliva ve svodkách

Úvod

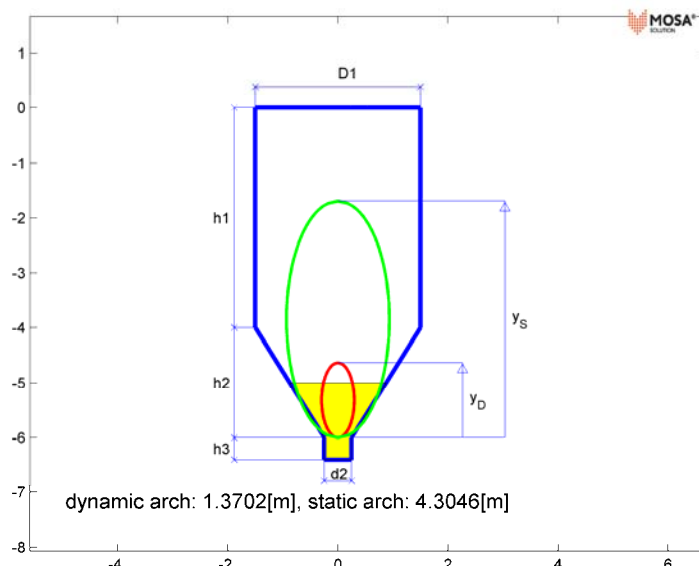
V tomto krátkém příspěvku k 20. ročníku odborné konference „Technologie pro elektrárny a teplárny na tuhá paliva“ se s vámi rád podělím o provozní zkušenosti s řešením toku paliva ve svodkách a s dalšími novinkami při řešení toku sypkých materiálů. Podíváme se na úzkou spolupráci s vysokými školami při návrhu programu pro výpočet skladovacího zařízení a následně toku sypkých materiálů.

1 Přístup k řešení problému toku sypké hmoty

Příspěvek obsahuje přístup k návrhu tvaru a velikosti sila, dále konkrétní čištění vnitřního prostoru technologie drtiče hnědého uhlí, zajištění toku paliva ve svodkách nad drtičem a pod drtičem a zajištění toku paliva ve svodkách do kotle.

1.1 Novinka z oblasti návrhu tvaru zásobních sil – software

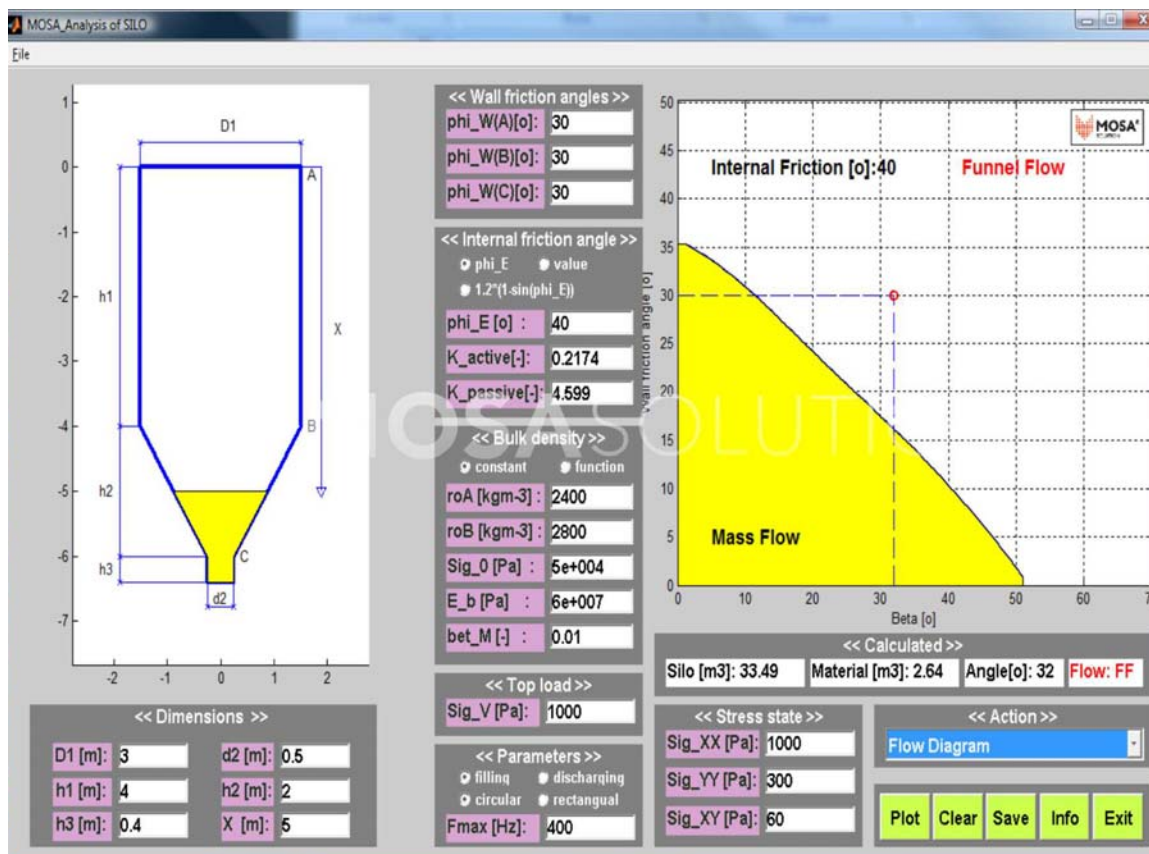
Ve výsypných částech zásobních sil dochází často k výskytu tzv. „mrtvých“ zón, kdy zde vznikají návěže, tunely a klenby. V řadě případů je nutno eliminovat výšku statické a dynamické klenby. Na obrázku 1 vidíme příklad výpočtu výskytu statické a dynamické klenby v navrhovaném zásobníku, a tím si samozřejmě uvědomujeme, že zde vzniknou problémy s tokem sypké hmoty. Program pro výpočet a návrh optimálního tvaru zásobních sil „Flow material“ byl vytvořen v průběhu tří let ve spolupráci s vědeckými pracovníky ČVUT v Praze. Daný software nyní umožňuje rychleji a operativněji reagovat na požadavky řešení toku sypkých materiálů a zefektivnil nám technickou podporu pro naše technická zastoupení v zahraničí.



Obrázek 1 – Pohled na výskyt statické a dynamické klenby v zásobním síle [1]

Popis softwaru – co daný program umí

Vytvořený program se skládá ze dvou grafických oken zobrazující jednak konfiguraci úlohy a grafický výstup analýz. Program je rozdělen na následujících devět oken, které plně pokrývají přístup k řešení návrhu tvaru zásobního síla a toku sypkého materiálu.



Obrázek 2 – Software a struktura dat [1]

Na daném obrázku vidíme, že pokud takto navrhne zásobní silo, budou nám ve vnitřním prostoru vznikat problémy s tokem sypkého materiálu a vyskytne se zde tunel.

1.2 Čištění vnitřního prostoru drtiče – Úpravna uhlí

V praxi řešíme nejenom tok sypké hmoty v zásobních silech, ale také v dílčích uzlech technologií. Zde uvádíme příklad řešení zalepování vnitřního prostoru drtiče hnědého uhlí na provozu Úpravny uhlí. Při provozu drtiče se nám značně zanášejí jeho vnitřní stěny a drcené uhlí zde ulpívá. Obsluha technologie musí pravidelně kontrolovat danou technologii a vznikající nálepy mechanicky seškrabávat, protože jinak by zde hrozil vznik klenby a následně zastavení technologie.



Obrázek 3 – Pohled na vnitřní stěnu drtiče s nálepy [1]

Možným řešením daného zalepování technologie drtiče, byla montáž pulzních trysek Myrlen® typu VA-51 na zadní stěnu a částečně na obě boční stěny drtiče. Pro činnost jednotlivých pulzních trysek a možnost operativně řešit případný výskyt nálepu v daném konkrétním místě, zde byl vytvořen software – program pro ovládání. Můžeme navolit tzv. „Standardní“ režim činnosti, či režim „Nestandardní“, popřípadě individuální specifický režim, dle provozních podmínek technologie.



Obrázek 4 – Pulzní trysky Myrlen® namontované na drtiči [1]

Na obrázku 5 vidíme čistou vnitřní stěnu drtiče během jedné z technických kontrol. Aplikované pulzní trysky nám plně eliminují vznik možných nálepů uhlí. Již v počátku musíme zabránit tomu, aby nedocházelo k nalepování i malé vrstvy drceného uhlí na vnitřní ocelové stěně. Pokud bychom dopustili vznik nalepení již malé vrstvy na stěně, tak se nám po krátké době vytvoří značné „mrtvé“ zóny.



Obrázek 5 – Vnitřní prostor drtiče je bez nálepů [1]

1.3 Garance toku paliva ve svodkách u drtiče – lokální ohřev

Dalším příkladem řešení toku sypké hmoty jsou ocelové svodky v technologii dopravy paliva do kotle, kde máme drtič. Řešili jsme dvě dopravní technologie, a to ocelové svodky nad drtičem a pod drtičem, kde se vyskytovaly značné problémy s ulpíváním paliva. Aby nedocházelo k výpadkům toku paliva do kotle, musela obsluha pravidelně dané svodky otevírat a mechanicky je čistit. Ocelové svodky jsou na vnitřních stěnách opatřeny nerezovými plechy, a to pro snížení úhlu vnějšího tření. Na některé

nerozové plechy byla zkoušena i povrchová úprava pomocí nanopovlaků. Žel, i přes toto technické řešení docházelo pravidelně ke vzniku nálepů paliva na vnitřních stěnách těchto ocelových svodek.

Z těchto příčin byly do problematických oblastí výskytu nálepů paliva ve svodkách aplikovány pulzní trysky Myrlen[®] typu VA-51. V bezprostředním okolí namontovaných pulzních trysek byl vnitřní prostor čistý, ale víme, že účinnost pulzních trysek je v těchto technologiích menší. Je to z důvodu většího uvolnění energie tlakového vzduchu do „volného“ vnitřního prostoru svodek. My potřebujeme, aby se nám tlakový vzduch šířil více po vnitřních stěnách. Toto nám funguje v zásobnících a silech, kdy nám sypká hmota tvoří určitou bariéru a tlakový vzduch je více usměřován podél vnitřních stěn.

Pro řešení toku paliva ve svodkách jsme zde využili další technický prvek, a tím jsou silikonové topné rohože od americké společnosti BriskHeat[®].



Na svodkách jsou namontovány pulzní trysky Myrlen[®] typu VA-51 a silikonové topné rohože.

Obrázek 6 – Kombinace pulzních trysek a topného systému [1]

V první fázi řešení jsme topný systém vyzkoušeli na technologii jedné svodky nad drtičem. Během zkušebního provozu byla účinnost systému silikonových topných rohoží velice pozitivní. Následně byl systém silikonových topných rohoží namontován na další tři ocelové svodky. Jsou zde použity topné rohože do maximální teploty 232 °C a jejich výkon je dle použitého rozměru max. 1 400 W. Udávaná spotřeba je 0,004 W.mm⁻¹.

Součástí dané dodávky byl elektro projekt a dva lokální řídicí systémy, které komunikují s nadřazeným řídicím systémem. Teplota ohřevu při najetí systému byla nastavena na hodnotu 150 °C. Danou teplotu ohřevu lze samozřejmě měnit dle skutečných provozních podmínek a mechanicko-fyzikálních vlastností konkrétního dopravovaného paliva.



Obrázek 7 – Silikonové topné rohože jsou zaizolovány [1]

Po ukončení všech prací byly silikonové topné rohože zaizolovány a v okolí uchycení pulzních trysek jsou připraveny demontovatelné clonky pro zajištění pravidelné servisní činnosti.

1.4 Garance toku paliva ve svodkách do kotle

Toto řešení bylo provedeno na novém bloku BCK-50 ZW Tychy – Polsko. Vlhkost dopravovaného uhlí do kotle se pohybuje maximálně do 25 %. Do spalovací komory kotle zaústí celkem čtyři kruhové svodky. Dvě svodky jsou průměru 315 mm a další dvě svodky průměru 520 mm. Jelikož docházelo k výpadkům toku paliva do kotle, byly na ocelové svodky namontovány vibrační kladiva a vzduchové kanóny. Na obrázku 8 je aplikace vibračního kladiva na jedné ze svodek.



Obrázek 8 – Vibrační kladivo na svodce [1]

Nicméně problémy s tokem paliva stále přetrvávaly a technické řešení bylo nedostatečné. Proto musel provozovatel a výrobce kotle hledat další náhradní technické řešení.

Dodavateli technologie jsme doporučili, do problematické oblasti zanášení kruhových svodek, namontovat pulzní trysky Myrlen[®] typu VA-51. Dále vyrobil část svodky z nerezové oceli, a to v místech, kde dochází k největšímu zanášení.



Obrázek 9 – Nové řešení a pulzní trysky na svodce [1]

Činnost namontovaných pulzních trysek je zařazena do centrálního řídicího systému technologie kotle. Je zde nastavena možnost volby dvou režimů jejich činnosti, včetně možnosti manuálního spouštění. Systém pulzních trysek pracuje stále 24 hodin, a to vždy při provozu kotle. Namontovaný systém plně garantuje tok paliva do kotle.

1.5 Shrnutí řešení toku sypké hmoty ve svodkách

Odstávky technologií kotle v elektrárnách a teplárnách stojí značné finanční náklady, nehledě na čas strávený při řešení problémů a lidské úsilí. Toto vše můžeme ušetřit využitím systému pulzních trysek Myrlen[®] a v některých případech je to i v kombinaci s topným systémem. Montáž navržených systémů je velice rychlá a je zde zaručena jejich univerzálnost. Lze navolit různé varianty, a to jak algoritmů činnosti pulzních trysek, tak i teploty ohřevu. Zvolené technické parametry jsou nastaveny vždy s ohledem na konkrétní podmínky provozu technologie kotle.

2 Závěr

V tomto krátkém příspěvku je uveden možný technický přístup k návrhu tvaru a dimenzi zásobního sila, či zásobníku. Dále jsou zde uvedeny konkrétní postupy návrhu řešení toku paliva v ocelových svodkách. Provozní zkušenosti prokázaly dobrou vypovídací schopnost navrženého technického řešení, a to využitím kombinace energie tlakového média a ohřevů. Další referenční místa aplikací vám rádi dle požadavků poskytneme.

Zdroje

[1] Firemní dokumenty a obrázky společnosti MOSA Solution s.r.o.

Ing. Jan Moša, jednatel společnosti MOSA Solution s.r.o.