

Mletí cukru na mlýnech firmy Netzsch Condux v ČR

NETZSCH CONDUX MILLS FOR GRINDING SUGAR IN CZECH REPUBLIC

Petr Resch – Fryauf Filmix, s. r. o., Králův Dvůr

Firma Condux, vzniklá na základech bývalé výroby střelného prachu, prodala svůj první mlýn do tehdejšího Československa v roce 1932, do Zlína – drtil odřezky z kůží, které pak sloužily jako stětky do bot, ve světově proslulé firmě Baťa. Město, v němž byl instalován, měnilo své jméno obdobně, jako mlýn od té doby několikrát změnil majitele. Podobně se vyvíjela a měnila svou podobu firma Condux, až se z ní stala společnost Netzsch Condux. A její mlýny melou dál, i ten historicky první... V oblasti mletí cukru se firma Netzsch Condux poprvé na českém trhu představila dodávkou kladivového mlýnu do Mělníku v roce 1989.

Linky na mletí cukru

V současné době existují na mletí cukru linky dvou základních konceptů. Tyto koncepty vychází z požadavku zákazníka, jakým způsobem energii potřebnou na mletí odvést. Při mlecím procesu dochází k přeměně energie mechanické na energii tepelnou, která může v některých výrobcích pomáhat, jinde, klasicky v cukrovarech s okamžitým balením cukru, být na škodu. Jeden z konceptů odvádí teplo produktem, zatímco druhý využívá k odvodu tepla proud vzduchu skrz celý systém. Velmi hrubým odhadem lze konstatovat, že pro namletí jedné tuny cukru (z krystalu na maloobchodní tuzemskou moučku, tedy 95 % < 0,4 mm) je zapotřebí 5–8 kWh, tedy 18,0–28,8 MJ. V idealizovaném, čistě fyzikálním modelu se tedy cukr s měrnou tepelnou vodivostí $2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ může ohřát zhruba o 8–12 °C, pokud neumožníme odvod tepla jiným způsobem, tedy vzduchem. Obě níže popsané varianty řešení obsahují v základním provedení celou „výbuchovou“ část mlýnu, obvykle i netlakové potrubí, ventilátor a elektrické řízení. Možné je samozřejmě dodat i další periferie.

Linka s prouděním vzduchu

U linky s prouděním vzduchu (obr. 1.) je samozřejmostí splnění normy ATEX (certifikace pro zařízení do výbušného prostředí a do prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých prachů), tyto linky jsou dokonce vhodné i pro produkty nejvyšší třídy výbušnosti, tedy 3. Je tedy možné je vyrobit až pro přetlak 11 bar. Častější je však provedení do přetlaku 10 bar nebo 3 bar. Varianta s třemi bary přetlaku je v poslední době využívána méně, neboť obvykle znamená více nároků na stavební úpravy. Tato sestava vyžaduje použití tzv. Ventex ventilů (uzavírací ventily pro potrubí působením tlakové vlny ve výbušných

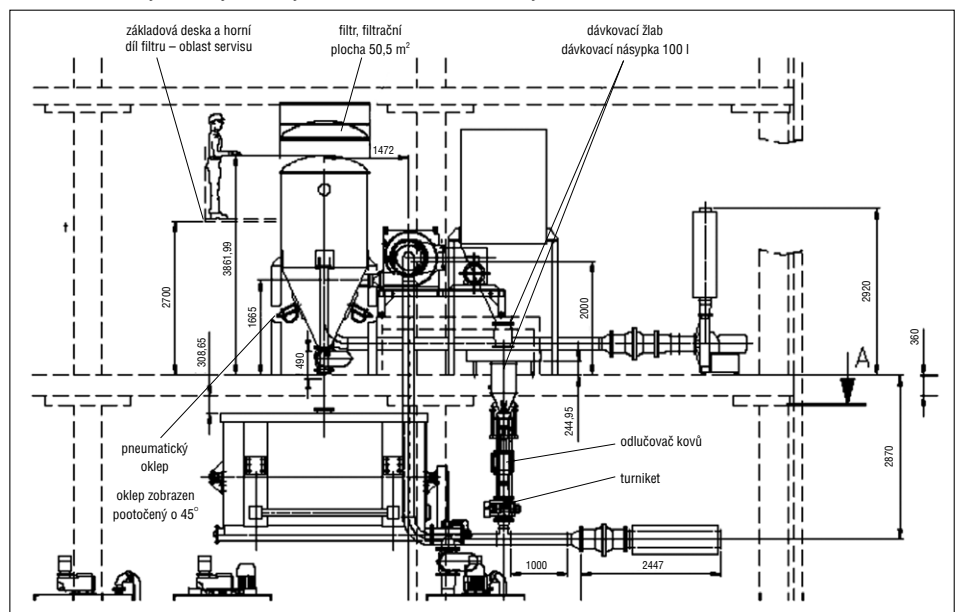
systémech) a je většinou spojena s poněkud vyššími investičními náklady. Z linky je teplo vznikající mletím odváděno vzduchem a systém je tedy vhodný např. pro provoz s přímým balením cukru. Velikou výhodou je flexibilita uspořádání:

- před mletím není nutné cukr transportovat do vyšších pater, toto zajistí již linka sama,
- výpusť z filtru mlýnu je možné umístit přesně nad místo plnění a nejsou nutné dopravní cesty, např. pomocí šneků.

Kompaktní linka

Také kompaktní linka (obr. 2.) splňuje všechny požadavky normy ATEX pro mletí prachů třídy výbušnosti 1 a 2. Celý uzavřený systém tedy musí odolat přetlaku 10 bar. Toto provedení nevyžaduje nasazení tzv. Ventex ventilů nebo jiného způsobu ochrany vstupu a výstupu vzduchu do zařízení, protože veškerý vzduch vstupuje do systému a vystupuje z něj spolu s produktem turnikety. Linka je investičně poněkud méně

Obr. 1. Linka na mletí cukru s prouděním vzduchu – cukr se zde spolu se vzduchem dopravuje do mlýnu stojícího výše než dávkování do systému



Obr. 2. Kompaktní linka s mlýnem CUM 150



nákladná než provedení s prouděním vzduchu skrz celou linku. Na druhou stranu kompaktní provedení linky nelze dělit, a je tudíž náročnější na zastavěný prostor (zejména výšku) a neumožňuje využít vzduch pro transport cukru z jednoho místa na druhé (není možné postavit vedle sebe na jedno podlaží například mlýn a balicí linku). Teplo vznikající při mletí je ze zařízení odváděno produktem, linka je tedy vhodná zejména pro provozy, kde ohřátý cukr nevadí nebo může být jeho vyšší teplota naopak i výhodou (čokoláda).

Mletí cukru z hlediska jemnosti cukru

Z hlediska jemnosti mletí je cukr neuvěřitelně pestrou komoditou. Český standard (dříve ČSN 56 5720) pro maloobchod představoval v podstatě tři druhy mletých cukrů (krupice, moučka, pudr). Dnes platí pro mletý cukr zákon o potravinách v celé EU – 95 % částic musí být menší než 400 μm , zbytek mezi 0,8–0,4 mm (zákon o potravinách č. 110/1997 Sb.). V rámci tohoto předpisu platí: co spotřebitel, to jiný požadavek na mletý produkt, tzn. od velikosti částic 0,4 mm až po desítky mikrometrů (99 %). Pro tato zadání je koncipován vlastní mlýn, který je zařazen do mlecí linky.

Kladivový mlýn

Jedná se o klasický mlecí systém, kde na hřídeli namontovaná kladívka melou produkt. Výstup z mlýnu je definován velikostí ok síta umístěného v dolní části zařízení. Obvykle mlýn pracuje do jemností 0,3–0,4 mm (99 %) a je tedy vhodný např. pro tuzemskou maloobchodní moučku. Z hlediska výkonu semele mlýn až několik tun produktu za jednu hodinu.

Univerzální mlýn

Jak je již z názvu patrné, jedná se o velmi univerzální mlecí zařízení. Vybaven může být několik rotory (obr. 3.) a statory, přičemž nejčastěji se jedná o kombinaci lopatkového rotoru se sítím na obvodu. Oproti kladivovému mlýnu má tu výhodu, že pomocí nastavení otáček (až 120 m.s^{-1}), případně i výměnou síta, je možné docílit jemností od obvyklých 0,4 mm pro tuzemsko, až po desítky mikrometrů. Obvykle je možné s jedním rotorem a často i sítím docílit pouze změnou rychlosti otáčení, případně rychlostí dávkování, celou paletu kvalit produktu, kterou zákazník vyžaduje.

Univerzální mlýny (Condux Universal Mill = CUM) se vyrábí ve velikostech od průměru rotoru 100 mm až do 1 600 mm (obr. 4., obr. 5.). Tím je dán i výkon, se kterým mlýn pracuje. Běžně se u zákazníků ve spojení s cukrem setkáváme s mlýny CUM 150 (číslo vždy značí průměr rotoru v milimetrech), které jsou obvykle instalovány u menších zpracovatelů cukru (čokoládovny, pekárny, výrobci cukrovinek a nápojů), v balárnách cukru jsou nejvíce nasazovány mlýny: CUM 300 (pro moučku 95 % < 0,4 mm výkon 1500–2000 kg.h^{-1}), CUM 450 (3000–4000 kg.h^{-1}) a CUM 680 (6000–8000 kg.h^{-1}).

Třídící mlýn

Třídící mlýny jsou koncipovány na mletí komodit až do oblastí jednotek mikrometrů. Jedná se úderový systém mletí spojený s vzdušným třídícím, který je integrován přímo dovnitř mlecího prostoru. V cukrovarnictví se nasazuje u speciálních aplikací.

Periferní zařízení

Kromě zařízení, která přímo souvisí se samotným mletím, můžeme dodat či být nápomocni při řešení dalších periférií, které ovlivňují kvalitu výsledného produktu. Hlavní z nich lze zahrnout do oblastí odloučení nečistot, úpravy vzduchu a dávkování přídatných látek.

Obr. 3. Různé rotory univerzálních mlýnů



Obr. 4. Mlýn CUM 100



Odloučení nečistot

Mechanické nečistoty se mohou nacházet jak ve vstupním produktu, tak v přisávaném vzduchu. Cesta cukru se obvykle osazuje buď mechanickým sítím, magnetem, indukčními odlučovači kovů, nebo kombinací těchto možností. Na stranu přisávání vzduchu se instalují jednoduché tkaninové filtry tak, aby odloučily nečistoty, ale zároveň nekladly přílišný odpor proudění vzduchu.

Úprava vzduchu

Zejména u linek, kde se pracuje s průběžným prouděním vzduchu, je výsledný produkt na kvalitě vzduchu velmi závislý. Principiálně lze říci, že nejhorší variantou je přisávání nikterak upraveného vzduchu z venkovního prostředí. V tomto případě totiž kolísá v závislosti na povětrnostních podmínkách skladovatelnost semletého cukru. V extrémních letních podmínkách je dokonce možné, že vlhký vzduch způsobí problémy již při samotném mletí. Nabízí se proto možnost buď využívat vzduch z prostoru výroby (a zase jej tam za definovaných podmínek vracet) nebo vzduch vymrazovat. Pomocí účinné úpravy vzduchu vymrazováním lze docílit skladovatelnosti cukru i bez přidání protihrudkujících látek v řádech měsíců.

Dávkování přídatných látek

Obecně se jedná o dávkování tzv. protihrudkujících látek, které lze realizovat dvojím způsobem. Objemový způsob dávkování je jednodušší a tedy i levnější než dávkování gravimetrické. Jeho nepřesnost, daná zejména měnicemi se vlastnostmi protihrudkujících látek, je však často větší, než jsou požadavky zákazníků. S neustále se zpřísňujícími normami a zadáními tedy preferujeme přesnější způsob dávkování, a to dávkování hmotnostní. Ať už se jedná

o modifikované škroby či jiné speciální látky (E 551 – oxid křemičitý), dosahuje gravimetrické dávkování přesností v řádech jednotek procent.

Zkušenosti z českého cukrovarnického průmyslu

Všechna výše popsaná zařízení by nikdy nemohla vzniknout bez zkušeností našich zákazníků, kteří nám ukazují cestu při vývoji zařízení i celých linek. Díky stovkám instalací v řadě zemí můžeme realizovat nové poznatky a nápady. Naše cesta k českému zákazníkovi začala koncem 80. let dodávkou kladivového mlýnu do mělnického cukrovaru. Později jsme v Mělníku uvedli do provozu mlýn další, tentokrát univerzální CUM 300. Firma Danone Lovosice využívá již řadu let větší mlýn CUM 450. Na přelomu let 2011 a 2012 jsme díky firmě VUC Praha, a. s., dodali univerzální mlýn také do běloruského cukrovaru Goroděja. Poslední instalace je z letošního ledna – v cukrovaru Hrušovany nad Jevišovkou společnosti Moravskoslezské cukrovarny, a. s., pracuje mlýn CUM 450. Instalace je velmi zajímavá zejména z hlediska využití prostoru, kdy vstup do linky i baličky jsou na jednom podlaží a dopravu cukru zajišťuje vzduch uvnitř systému. Firma Netzsch-Condux dodává své produkty nejenom na tuzemský trh, realizuje desítky instalací po celém světě, největším trhem je samozřejmě Brazílie.

Kontaktní adresa – Contact address:

Petr Resch, Fryauf Filmix, s. r. o., zastoupení firmy Netzsch Condux pro ČR a Slovensko, Plzeňská 485, 267 01 Králův Dvůr, Česká republika, e-mail: resch@filmix.cz

Obr. 5. Mlýn CUM 1250

