

Periodické odstředivky v cukrovarnictví a jejich vývoj

BATCH CENTRIFUGALS IN SUGAR INDUSTRY AND THEIR DEVELOPMENT

Bedřich Koros

Tímto příspěvkem bych rád seznámil odbornou veřejnost s vývojem a výrobou periodických odstředivek pro cukrovary v České republice a dovoluji si také do určité míry reagovat na pojednání pracovníků firmy BMA týkající se vývoje nové generace odstředivek BMA E1810 zveřejněné v minulém roce (1), neboť jsem se dlouhá léta po dobu svého působení ve firmě ZVÚ, n. p. a později ZVU POTEZ, a. s., právě vývojem a konstrukcí odstředivek zabýval.

Z historie výroby periodických odstředivek u nás

Strojírenská firma, která existovala již v roce 1869 pod jménem První česká akciová strojírna v Hradci Králové, prošla postupně dlouhým vývojem. Zahrnoval změny majitelů a s tím i související změny jména firmy, přes jeden ze závodů světoznámé firmy Škoda až k osamostatnění od roku 1953 pod

Obr. 1. Buben sériové odstředivky ARO 80-1250



názvem ZVÚ, n. p., Hradec Králové a nyní od roku 2001 ZVU POTEZ, a. s. Jelikož ve výrobním programu firmy byly od roku 1880 dodávky zařízení pro cukrovary do celé řady evropských, asijských i jihoamerických zemí, patřily samozřejmě k výrobní náplni i cukrovarnické odstředivky.

Ve vztahu k tématu příspěvku, tj. vývoji a výrobě periodických cukrovarnických odstředivek, je podstatné hlavně období po druhé světové válce, konkrétně léta šedesátá, kdy se velmi urychlil technický rozvoj v oblasti materiálové a začal také překotný rozvoj v oblasti elektrotechniky, která je u automatických odstředivek velmi široce zastoupena.

V té době se již používaly v českých cukrovarch periodické odstředivky s elektropohonem, průměrem bubnu 1 220 mm a náplní 550 kg na 1 cyklus. Zdaleka se však ještě nedalo mluvit o automaticky pracujícím stroji. Teprve později byly vyráběny odstředivky s náplní 700 kg, kde se již jednalo o zařízení s pohonem DC elektromotorem s vyhrnováním cukru, u kterých byl technologický cyklus řízen elektromechanickými programátory.

Dodávky automatických periodických odstředivek firmou ZVÚ, n. p., byly zahájeny rokem 1973, kdy bylo v rámci dodávek zařízení pro výstavbu cukrovaru v Rimavské Sobotě na Slovensku instalováno osm odstředivek ARO 700 s DC pohonem W-L.

Souběžně však již byla ve vývoji i tehdy velkokapacitní odstředivka ARO 1250, tj. náplň 1 250 kg na 1 cyklus. První odstředivky ARO 1250 WL byly pak od roku 1975 exportovány do zahraničí. Postupně se rozběhla jejich sériová výroba, která dosáhla 50 ks ročně. Již od roku 1977 byly potom dodávány tyto odstředivky s pohonem DC elektromotorem napájeným z tyristorového měniče české výroby od firmy ČKD Praha.

Na odstředivkách ARO bylo uplatněno tradičně několik originálních, původních řešení krytých patentovými přihláškami. Jedním z těch nejvýznamnějších byla perforace stěny bubnu s oválnými frézovanými otvory, což je obsáhleji popsáno dále.

Současnost a perspektivy periodických odstředivek.

Jsem přesvědčen, že je zde stále určitý byt omezený prostor k optimalizaci konstrukce mechanické části cukrovarnických periodických odstředivek. O omezení hovořím hlavně z důvodu skutečnosti, že na vývoji se v průběhu minulých let u řady firem vždy podíleli špičkoví specialisté, takže prostor je již dosti vyčerpán.

Možnosti pro optimalizaci u tak propracovaného výrobku spočívají, jak se ukazuje, v převzetí některých konstrukčních prvků a uzlů využívaných v jiných oborech, kde je odstředivka využívána k oddělování kapalné a tuhé fáze, což jsou například některá odvětví chemického průmyslu. Hlavní prostor je však v možnosti využití rychlého pokroku v oblasti elektronických prvků senzorického charakteru a počítačových řídicích systémů. Ty ovlivní vývoj nejenom v možnostech automatické optimalizace technologického cyklu, ale zvýší také úroveň bezpečnosti provozu velkokapacitních periodických odstředivek.

Uvedené směry vývoje potvrzuje právě i prototyp odstředivky BMA E1810. Uvedená modernizace mechanické části zřejmě vychází z využití zkušeností s provozem odstředivek v průmyslu chemickém. Jedná se o způsob vyhrnování cukru s vyhrnovacím nožem v celé výšce bubnu bez vertikálního pohybu, který je běžně používán např. u odstředivek pro separaci sádrovce vznikajícího v odsiřovací lince elektráren používajících jako palivo hnědé uhlí (v České republice např. v elektrárně Počerady či společnosti Precheza Přerov), kdy je získaná sádra dále využívána.

Poněkud odlišná situace je však v případě uváděného revolučního designu pláště odstředivkového bubnu s oválnými, frézovanými otvory. Jak je všeobecně známo většině provozovatelů odstředivek ARO nejen v cukrovarech České republiky ale i v zahraničí, jsou bubny s oválnými frézovanými otvory používány prakticky od roku 1970 u všech generací periodických odstředivek ARO 80, ARO 90 s náplní 850 až 1 600 kg. Buben sériové odstředivky ARO 80-1250 s pláštěm ze speciální vysokopevnostní oceli je na obr. 1. Od roku 2000 potom byly vyráběny odstředivky s pláštěm bubnu z dvoufázové, korozivzdorné oceli. Na obr. 2. je baterie odstředivek ARO 90-1600 s těmito bubny.

Řešení perforace stěny odstředivkového bubnu s oválnými otvory bylo předmětem patentové přihlášky z počátku sedmdesátých let, jak bylo zmíněno, s autorstvím v bývalém ÚPCHT ve spolupráci se ZVÚ, n. p., obě firmy se sídlem v Hradci Králové.

V té době a prakticky až do dnešních dnů používali všichni konkurenční výrobci u odstředivkových bubnů děrování s kruhovými otvory, nebo (např. firma Buckau-Wolf) s dvěma otvory vrtanými těsně vedle sebe a následným odstraněním můstku mezi těmito otvory, což již bylo určité přiblížení k otvorům oválným.

Uvedená patentová přihláška je vzhledem k termínu přihlášení, od kterého uplynulo více než 20 let, zřejmě neplatná a řešení, jehož se týkala, je tudíž volně použitelné.

Přínosem řešení s oválnými otvory je podstatné snížení napětových špiček a zamezení možnosti vzniku únavových trhlin, které se časem vyskytují kolem otvorů kruhových, jak je shodně zmíněno i ve zmíněném pojednání firmy BMA (1). Vznik únavových trhlin může totiž vést k destrukci stěny

Obr. 2. Baterie odstředivek ARO 90-1600



bubnu odstředivky a k její havárii s fatálními následky, neboť vzhledem k pracovním otáčkám bubnu cca 1 200 ot.min⁻¹ a hmotnosti včetně náplně cca 2 500 kg je zde soustředěná velká kinetická energie.

Je faktem, že u žádné odstředivky vyrobené v ZVÚ, n. p., Hradec Králové a později ZVU POTEZ, a. s., nedošlo ani k jedinému případu destrukce stěny bubnu, čímž se nemůže pochlubit každý výrobce. Pro úplnost uvádím, že celkový počet doposud vyrobených odstředivek ARO činí přibližně 900 kusů.

Z uvedených skutečností vyplývá, že není přesná informace z již zmíněného pojednání (1) uvádějící firmu BMA jako prvního a jediného výrobce na světě, který zavedl u odstředivek oválné frézované otvory v plášti bubnu, a to od uvedené série BMA E1810. Pravdou je, že konstruktéři obou firem, jak ZVÚ, n. p., Hradec Králové tak BMA AG, zřejmě dospěli ke stejným závěrům o výhodnosti oválných otvorů, ale je zde podstatný časový odstup.

Závěrem si dovoluji uvést, že jsem přesvědčen o možnostech dalšího vývoje periodických odstředivek hlavně využitím moderních elektronických prvků, což povede zřejmě ke konstrukci tzv. „chytrých strojů“ s významným ovlivněním ekonomiky a bezpečnosti provozu těchto špičkových strojírenských výrobků.

Pro úplnost uvádím, že mezi výrobky ZVU POTEZ, a. s., patří také kontinuální odstředivky pro cukrovary a situace možného vývoje v případě skupiny těchto výrobků je obdobná jako u odstředivek periodických.

Literatura

1. STIEGERT, S. ET AL.: Periodické odstředivky: je vývoj u konce? *Listy cukrov. řepář.*, 130, 2014 (5–6), s. 196–199.