

Cukrovar v Dunajskej Strede si hladinu v nádržiach starostlivo stráži

Cukor patrí k tým potravinárskym komoditám, ktorého nedostatkom Slovensko určite netrpí. O prísun tejto dôležitej zložky potravy sa okrem zahraničných dovozcov v značnej miere starajú aj slovenské cukrovary. Technológia výroby cukru má presný postup a svoje zákonitosti, kde zásadnú úlohu hrá meranie rôznych fyzikálnych veličín, akými sú teplota, tlak a predovšetkým hladina. V juhoslovenskom cukrovare Eastern Sugar Slovensko, a. s., v Dunajskej Strede majú nainštalovaných vyše sto hladinomerov pracujúcich na rôznych princípoch činnosti. Na konkrétne aplikácie merania výšky hladiny sme sa boli z redakcie pozrieť v cukrovare osobne.

Cukrovar v Dunajskej Strede je súčasťou skupiny Easter Sugar spracúvajúcej cukrovú repu a jej prvoradou obchodnou činnosťou je výroba cukru s kvalitou EÚ na pokrytie požiadaviek spotrebiteľov na domáciach, ale i zahraničných trhoch. Skupina Eastern Sugar vznikla v roku 1991 zakúpením najväčšieho cukrovaru v strednej Európe, ktorý sa nachádza v Maďarskej republike. V súčasnosti Eastern Sugar prevádzkuje 5 cukrovarov v troch krajinách (1x Maďarsko, 1x Slovensko, 3x Česká republika) a vyrába viac ako 300 000 ton cukru ročne. Z tohto hľadiska je spoločnosť Eastern Sugar jedným z vedúcich spracovateľov cukrovej repy v tejto oblasti.

Eastern Sugar je v prvom rade dodávateľom cukru pre maloobchod a priemyselných zákazníkov, hlavne na domácom trhu. Okrem výrobkov z cukru je EASTERN SUGAR tiež dodávateľom melasy z cukrovej repy, mokrych cukrovarníckych rezkov a granulovaných rezkov. Tieto výrobky sa predávajú miestne, ale sú určené aj na export.

Meranie výšky hladiny

V cukrovare sa merajú rôzne druhy kvapalín, ale aj pevných častíc, ako je napríklad výška hladiny repných buliev v zásobníku. Výstupom každého inštalovaného hladinomeru v cukrovare je unifikovaný signál v rozsahu 4 – 20 mA.

Meranie výšky hladiny

v žľabe plavenia a prania repy

Fáza plavenia a prania repy prebieha v žľabe v úseku medzi prísunom repy na začiatku výrobného procesu (autoelfa) a rezaním, v ktorom sa nachádzajú lapače zeminy, kameňov a piesku slúžiacie na odstraňovanie nečistôt. Na začiatku žľabu sa v jeho hornej časti nachádza ultrazvukový prístroj na meranie hladiny Miniranger od spoločnosti Miltronics, ktorý nepretržite poskytuje údaj o výške hladiny, aby nedošlo v prípade upchania žľabu k pretečeniu prúdiacej zmesi zloženej z vody a repy. Riadiaci systém vydáva príslušné riadiace signály v závislosti od výšky hladiny v žľabe. Definované sú tri úrovne výšky hladiny – žiadaná hodnota, zvýšená hladina a kritická hladina. V prípade zvýšenej

hladiny sa znižuje výkon repných čerpadiel na začiatku žľabu a miera zdvihu hradítok vo vstupnom žľabe vyklápania repy (autoelfa). Pri dosiahnutí kritickej úrovne sa hradítka úplne zatvárajú a odstavujú sa aj repné čerpadlá. Meranie výšky hladiny v žľabe plavenia a prania repy nie je vôbec jednoduché, pretože hladinomer sa musí vyrovnáť s náročnými podmienkami v žľabe, kde je veľká turbulencia vody, sypký (repa) materiál aj kvapalina (plaviaca voda) a kde sa navyše v dôsledku turbulencie tvorí na povrchu pena neraz presahujúca okraj samotného žľabu. Hladinomer je schopný odfiltrovať tieto rušivé vedľajšie vplyvy prostredníctvom integrovanej palety šiestich algoritmov, ktoré má umiestnené vo svojej pamäti. Algoritmus na konkrétnu aplikáciu, v tomto prípade



Ultrazvukové meranie výšky hladiny v plaviacom žľabe repy



Ultrazvukové meranie výšky hladiny v práčke repy

na meranie výšky hladiny v žľabe s tečúcou kvapalnou zmesou, sa väčšinou nastavuje na základe skúsenosti alebo pomocou patentovaného softvéru spoločnosti Miltronics.

Meranie výšky hladiny repy v zásobníku

Toto meranie je špecifické svojím charakterom, keďže nejde o žiaden tekutý ani sypký materiál. Prístroj na meranie výšky hladiny v tomto zásobníku (v tzv. bunkri) je súčasťou procesu plavenia a prania repy, ktorý prešiel po rekonštrukcii do automatickej prevádzky pred troma rokmi. Pred nasadením nového prevádzkového prístroja sa hladina v bunkri odhadovala vizuálne na základe obrazu, ktorý poskytovala inštalovaná kamera nasmerovaná z vrchu do útrob zásobníka.

Zásobník celých buliev cukrovej repy vystačí so svojou kapacitou približne na 15 minút v závislosti od rýchlosti rezania rezačiek umiestnených na spodku zásobníka. Meranie výšky hladiny v tomto prípade priamo súvisí s množstvom repy dodanej na začiatku celého výrobného procesu, pretože sa ním reguluje množstvo prepúšťanej repy vo vstupnom žľabe, kam ju vyklápujú priamo z nákladných automobilov. Na vrchu zásobníka je umiestnený ultrazvukový hladinomer Miniranger od firmy Miltronics. Ten sa musí vyrovnáť aj s meraním nerovnomernej hladiny, ktorej profil závisí od vnútorných tvarov zásobníka a rýchlosti rezania dvoch rezačiek. Relevantný a definitívny údaj vznikne v prístroji vďaka vnútornému výpočtovému algoritmu, ktorý zohľadňuje rôzne namerané výšky hladiny a štatisticky ich spracúva.

V cukrovaroch sa pri tejto aplikácii zvykne využívať aj izotopové meranie. To však so sebou prináša niekoľko nevýhod. Tento princíp merania je založený na vyžarovaní rádioaktívneho materiálu, ktorý má obmedzenú životnosť. Po kompletnom vyžiaraní celého materiálu stráca meranie svoju funkčnosť, pričom treba odborne zlikvidovať odpad vzniknutý pri rádioaktívnej štiepnej reakcii, čo si vyžaduje dodatočné časové a finančné nároky. Na dôkaz me-

racie prístroje s izotopovým princípom treba v priebehu času niekoľkokrát kalibrovať, pretože intenzita rádioaktívne vyžarovania s časom postupne klesá. Všetky vymenované neželané vlastnosti izotopového merania viedli v cukrovare k rozhodnutiu inštalovať ultrazvukový hladinomer.

Signál s údajom o výške hladiny v bunkri spracúva riadiaci systém, ktorý udržiava žiadanú hodnotu hladiny v závislosti od zvoleného výkonu rezania. Riadiaci systém zabezpečuje žiadanú hodnotu hladiny vydávaním riadiacich signálov miery otvorenia hradítok vo vstupnom žlabe autoelfy.

Meranie výšky hladiny v refrigerantoch

Vo výrobnjej časti rafinéra sa v jednotlivých nádržiach nachádzajú točiacie sa miešadlá, ktoré skresľujú pri meraní hladiny jej skutočnú výšku. Kvôli tomu museli nainštalovať také prístroje na meranie hladiny, ktoré tento rušivý vplyv miešadiel dokázali eliminovať. Navyše pred dvoma rokmi pre zvýšenie energetickej efektívnosti, dodržiavanie hygienických štandardov a smerníc systému riadenia kvality ISO 9001 uzavreli dovtedy otvorené nádrže na dočasné skladovanie uvarenej cukroviny (tzv. refrigeranty), čím sa teplota vnútri nádrže nad hladinou cukru rapídne zvýšila. Dovtedy bezporuchovo pracujúce hladinomery sa stali nefunkčnými, pretože v dôsledku vysokých teplôt v záujme vlastnej ochrany automaticky vypínali svoju elektroniku. Jediným riešením bola inštalácia prístrojov schopných pracovať v teplotách až do hodnoty 100 °C. Tento problém sa v cukrovare vyskytol po spustení ostatnej kampane na jeseň minulého roka a vyžadoval si urgentné riešenie, pretože v dôsledku zlých, resp. žiadnych meraní hrozil vznik nemalých finančných škôd. Nad nádržou sa totiž nachádza 32- až 63-tonový varostroj, z ktorého sa celý objem cukornej masy prelieva naraz do nádrže. Preto tu zohráva presné (tolerancia 4 cm) a predovšetkým spoľahlivé mera-



Vyhodnocovacie jednotky Miltronics merania výšky hladiny v refrigerantoch

nie výšky hladiny významnú úlohu. Refrigeranty slúžia na zabezpečenie prepojenia medzi diskontinuálnym a kontinuálnym procesom výroby. Varostroje sa zaraďujú do diskontinuálneho a rad odstrediviek cukroviny do kontinuálneho procesu. Hladinomery v refrigerantoch sú pripojené na centrálny riadiaci systém výrobného procesu (od príjmu, resp. plavenia repy až po uskladnenie cukru v silách). Naplnenie, resp. vyprázdňovanie refrigerantov sa uskutočňuje prostredníctvom PID regulácie, ktorá je integrovaná v riadiacom softvéri príslušného operátorského pracoviska technologickkej časti varne.

Meranie hladiny v melasových nádržiach

Melasa je hnedá sirupovitá a pomerne hustá hmota vznikajúca pri výrobe cukru ako vedľajší produkt, používajúca sa ako krmivo pre zvieratá. Jej typickou vlastnosťou pri skladovaní vo veľkoobjemových nádržiach je značné penenie na povrchu hla-



Radarové meranie výšky hladiny v melasovej nádrži

diny. Preto sa na meranie výšky hladiny inštalovali v melasových nádržiach radarové prístroje Miltronics.

Meranie hladiny na princípe merania hydrostatického a diferenčného tlaku

V cukrovare sa v hojnom počte využíva aj meranie hladiny na princípe merania hydrostatického a diferenčného tlaku. Tento princíp merania našiel svoje uplatnenie napríklad vo varostrojoch, odparovacích nádržiach a rôznych medzizásobníkoch.

Presné a spoľahlivé meranie výšky hladiny patrí v cukrovare v Dunajskej Strede k dôležitým technickým úkonom v technológii výroby cukru, pretože zabezpečuje plynulý a bezproblémový chod strojnotechnických zariadení a predchádza potenciálnym finančným stratám, ktoré by mohli vzniknúť vyliatím, resp. preliatím rozličných médií v nádržiach, zásobníkoch a žlaboch. Inštaláciu takmer všetkých ultrazvukových a radarových prístrojov na meranie hladiny zabezpečovala slovenská firma Spektra, s ktorou majú podľa vlastných vyjadrení kompetentných pracovníkov v závode vynikajúcu spoluprácu. Okrem promptných a pružných reakcií odborných technikov spoločnosti Spektra na vzniknuté požiadavky si v cukrovare cenia aj fakt, že slovenská firma poskytuje vďaka odborným schopnostiam a výberu kvalitných produktov bezporuchový chod dodávaných zariadení.

Na záver by sme sa radi srdečne poďakovali Ing. Viliamovi Lovasovi, vedúcemu oddeleniu výroby Eastern Sugar Slovensko, a. s., Jozefovi Kanyicskovi, vedúcemu oddelenia elektro a merania Eastern Sugar Slovensko, a. s., a Františkovi Budaiovi zo spoločnosti Spektra, spol. s r. o., za ochotu, čas a fundovaný odborný výklad pri našej návšteve v cukrovare.

Branislav Bložon