



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243 738

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 03 84
(21) PV 1580-84 -

(51) Int. Cl.⁴

C 13 F 5/00

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 01 04 88

(75)

Autor vynálezu

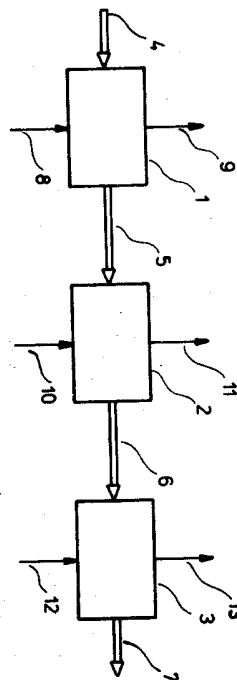
MIKUŠ OLDŘICH, ing. CSc.; NEUŽIL LUBOMÍR doc. ing. CSc.;
BUDÍČEK LUDVÍK ing. CSc. PRAHA

(54)

Způsob úpravy krystalového cukru a zařízení
k provádění způsobu

Vynález se týká způsobu úpravy krystalového cukru, zejména před jeho uložením do velkokapacitního zásobníku. Vlhký krystalový cukr se nejprve suší po dobu 1 až 5 min ve fluidní nebo vibrofluidní vrstvě při výstupní teplotě cukru 35 až 60 °C za průtoku vzduchu o rychlosti 0,4 až 2,5 m.s⁻¹, určeného k částečnému odstranění jemných podílů cukru s maximální velikostí částic 0,1 až 0,4 mm a potom se cukr provětrává vzduchem a udržuje se při teplotě 35 až 60 °C po dobu 1 až 5 dnů a potom se ochladí po dobu nejvýše 1 min ve fluidní nebo vibrofluidní vrstvě na teplotu 20 až 30 °C, přičemž se současně proudem vzduchu o rychlosti 0,4 až 2,5 m.s⁻¹ odstraní jemné podíly cukru s maximální velikostí částic 0,1 až 0,4 mm.

Zařízení sestává z fluidní nebo vibrofluidní sušárny /1/, za kterou je zařazen stabilizátor /2/ a za ním fluidní nebo vibrofluidní provzdušňovací chladič /3/. Mezi sušárnou /1/ a mezi stabilizátorem /2/ a chladičem /3/ jsou vřazeny dopravníky, mezizásobníky, třídíče a váhy. Vynález je využitelný v cukrovarnickém průmyslu.



Vynález se týká způsobu úpravy krystalového cukru, zejména před jeho uložením do velkokapacitního zásobníku a zařízení na provádění tohoto způsobu, především s ohledem na zabránění tvrdnutí cukru při jeho skladování.

V současné době se provádí úprava vlhkého krystalového cukru po výstupu z odstředivek různými způsoby a používá se různých zařízení. Při použití vertikálních rotačních, bubnových, fluidních a vibrofluidních sušáren se sušící vzduch před použitím ohřívá na teplotu 70 °C a více, takže cukr vystupující ze sušárny má vysokou teplotu. To představuje vysoké energetické náklady jak na sušení cukru, tak i na jeho chlazení před skladováním. V případě pomaluběžných rotačních vertikálních a bubnových sušáren je doba pobytu cukru v sušárně řádově desítky minut, takže sušárny jsou objemné a náročné na obestavěný prostor, což přináší vysoké investiční náklady. Přitom dlouhá doba sušení neřeší problém odstranění vázané vlhkosti, aby bylo zajištěno spolehlivé velkokapacitní skladování cukru. Sušárny cukru jsou obvykle spojeny bezprostředně s chladičem v jeden celek, takže cukr po výstupu ze sušící zóny vstupuje přímo do zóny chladičí. Prudké ochlazení cukru vede k vytvoření tuhého roztoku na povrchu krystalů, který je tvořen vlhkostí neodsušenou v sušárně. Snížením teploty cukru na skladovací teplotu se silně zpomalí proces uvolňování vázané vlhkosti, ke kterému dochází až při uskladnění. To způsobuje aglomeraci a tvrdnutí cukru ve velkokapacitním zásobníku nebo v siloautech, silovagonech a pytlích nebo je cukr nutno ve velkokapacitním zásobníku intenzivně provzdušňovat, což vede ke zvýšeným investičním, energetickým a dalším provozním nákladům. Tyto problémy vznikají i když je při úpravě cukru zařazena samostatná sušárna prostorově oddělená od následujícího chladiče.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob úpravy krystalového cukru zejména před jeho uložením do velkokapacitního zásobníku a zařízení k provádění způsobu podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že se vlhký krystalový cukr nejprve suší po dobu 1 až 5 min ve fluidní nebo vibrofluidní vrstvě vzduchem při výstupní teplotě cukru 35 až 60 °C za průtoku vzduchu o rychlosti 0,4 až 2,5 m.s⁻¹, určeného k částečnému odstranění jemných podílů cukru s maximální velikostí částic 0,1 až 0,4 mm a poté se cukr provětrává vzduchem a udržuje se při teplotě 35 až 60 °C po dobu 1 až 5 dnů a pak se chladí po dobu nejvýše 1 min ve fluidní nebo vibrofluidní vrstvě na teplotu 20 až 30 °C, přičemž se současně proudem vzduchu o rychlosti 0,4 až 2,5 m.s⁻¹ odstraní jemné podíly cukru s maximální velikostí částic 0,1 až 0,4 mm. Zařízení k provádění způsobu sestává z fluidní nebo vibrofluidní sušárny, za kterou je zařazen stabilizátor a za ním je umístěn fluidní nebo vibrofluidní provzdušňovaný chladič. Mezi sušárnou a stabilizátorem a mezi stabilizátorem a chladičem mohou být s výhodou vřazeny dopravníky, mezizásobníky, třidiče a váhy.

Hlavní výhoda způsobu a zařízení podle vynálezu spočívá v zařazení stabilizace mezi sušením a chlazením. Tím je s minimální spotřebou energie při stabilizaci cukru ve stabilizátoru zajištěna vysoká rychlost uvolňování vázané vlhkosti a stabilizace povrchu krystalů, přičemž uvolňovaná vlhkost je odváděna při provětrávání vzduchem. Výhodou způsobu podle vynálezu je také teplotní režim sušení, při kterém je nastavena taková teplota vystupujícího cukru, která je současně výhodná pro jeho stabilizaci. To snižuje spotřebu energie na sušení v sušárně i na konečné chlazení v chladiči. Krátké doby zdržení cukru v sušárně, ve stabilizátoru a v chladiči vedou ke značnému snížení objemu zařízení a tedy ke značným úsporám na investicích. Sušením a chlazením ve fluidní nebo vibrofluidní vrstvě, tedy ve fluidní nebo vibrofluidní sušárně a chladiči je zajištěno odstranění pro skladování nežádoucích jemných podílů cukru. Cukr upravený podle vynálezu

je možno spolehlivě dlouhodobě skladovat ve velkokapacitních neprovzdušňovaných zásobnících a v sílech, což přináší velké úspory na investičních, energetických a dalších provozních nákladech.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popisu příkladu jeho provedení podle výkresu, který znázorňuje schéma zařízení k provádění úpravy krystalového cukru podle vynálezu.

Zařízení sestává z fluidní nebo vibrofluidní sušárny 1, za kterou je zařazen stabilizátor 2 a za ním je umístěn fluidní nebo vibrofluidní provzdušňovaný chladič 3. Mezi sušárnou 1 a stabilizátorem 2 a chladičem 3 jsou vřazeny dopravníky, mezizásobníky, třidiče a váhy.

Vlhký cukr 4 vstupuje do sušárny 1 a po průchodu sušárnou 1, usušený cukr 5 vstupuje do stabilizátoru 2 a ze stabilizátoru 2 postupuje stabilizovaný cukr 6 do chladiče 3, z něhož ochlazený cukr 7 a zbavený jemných podílů postupuje k uskladnění nebo k plnění do silovagonů a siloaut nebo k pytlování. Do sušárny 1 je přiváděn sušící vzduch 8 a ze sušárny odchází použitý vzduch 9 spolu s unášenými jemnými podíly cukru. Do stabilizátoru 2 je přiváděn stabilizující vzduch 10 a opouští jej zvlhčený vzduch 11 spolu s uvolněnou vlhkostí. Do chladiče 3 je přiváděn chladící vzduch 12 a odchází z něj smíšený vzduch 13 s unášenými jemnými podíly cukru.

Úprava cukru podle vynálezu se například uskutečňuje tak, že odstředěný vlhký krystalový cukr o teplotě 60 až 70 °C je dopravován do fluidní sušárny o výkonnosti 15 t.h⁻¹. Cukr se ve fluidní vrstvě suší předeřhřátým vzduchem v množství 4 m³.s⁻¹ o teplotě 30 °C. Teplota cukru vystupujícího ze sušárny 1 se udržuje na hodnotě 40 až 50 °C. Vzduch ze sušárny 1 unáší jemné podíly cukru s maximální velikostí částic 0,2 mm, které se zachycují vodou v pěnovém odlučovači. Cukr vystupující ze sušárny 1 vstupuje do třidiče, kde se rozděluje na tři velikostní frakce. Střední frakce určená k dlouhodobému uskladnění postupuje přes mezizásobník o kapacitě 15 t systémem pásových dopravníků do stabilizátoru 2 s kapacitou 400 t a s vyhříváními stěnami na 45 °C. Cukr je ve stabilizátoru 2

provětráván vzduchem ohřátým na 45°C v množství $1\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$. Cukr se ze stabilizátoru 2 vypouští jedenkrát denně v množství 120 t. Tím je zajištěna doba stabilizace 1 až 2,5 dne. Ze stabilizátoru postupuje cukr elevátorem do chladiče ve formě fluidního žlabu o výkonnosti až $25\text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$. Zde je cukr ochlazen vzduchem v množství $7\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ na teplotu $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ během 20 s. Odcházející vzduch unáší současně s sebou jemné podíly cukru s maximální velikostí částic $0,25\pm 0,05\text{ mm}$, které se zachycují vodou v pěnovém odlučovači. Cukr z chladiče postupuje přes sklopnou váhu systémem dopravníků do betonového neprovětrávaného sila s kapacitou 10 000 t k dlouhodobému uskladnění.

Vynález je využitelný v cukrovarnickém průmyslu.

Předmět vynálezu

243 738

1. Způsob úpravy krystalového cukru, zejména před jeho uložením do velkokapacitního zásobníku, vyznačující se tím, že se vlhký krystalový cukr nejprve suší po dobu 1 až 5 min ve fluidní nebo vibrofluidní vrstvě při výstupní teplotě cukru 35 až 60 °C za průtoku vzduchu o rychlosti 0,4 až 2,5 m.s⁻¹ k odstranění jemných podílů cukru s maximální velikostí částic 0,1 až 0,4 mm a poté se cukr provětrává vzduchem a udržuje se při teplotě 35 až 60 °C po dobu 1 až 5 dnů a pak se chladí po dobu nejvýše 1 minuty ve fluidní nebo vibrofluidní vrstvě na teplotu 20 až 30 °C, přičemž se současně proudem vzduchu o rychlosti 0,4 až 2,5 m.s⁻¹ odstraní zbytky jemných podílů cukru s maximální velikostí částic 0,1 až 0,4 mm.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že sestává z fluidní nebo vibrofluidní sušárny /1/, za kterou je zařazen stabilizátor /2/ a za ním je umístěn fluidní nebo vibrofluidní provzdušňovaný chladič /3/.

1 výkres

