

Opublikowano dnia 30 czerwca 1955 r.



C134 1/02

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 38157

Kl.89 d,2

JÓZEF MORZE
Kraków, Polska

SPOSÓB CIĄGŁEJ KRYSTALIZACJI SYROPÓW

Patent trwa od dnia 28 września 1954 r.

Krystalizacja cukru z roztworów cukrowych opiera się na własności tych roztworów wydzielania cukru krystalicznego, po doprowadzeniu roztworu do stanu przesylenia.

Dla przyspieszenia krystalizacji, oprócz przesylenia syropu, konieczna jest jeszcze cyrkulacja masy krystalicznej, z której krystalizuje syrop.

Dotychczasowy fabryczny sposób wytwarzania kryształów za pomocą przesylenia roztworów cukrowych odbywa się przez gotowanie, to jest wyparowanie nadmiaru wody z roztworów, w wannach próżniowych zaopatrzonych w grzejniki parowe.

Przy tym sposobie, rozpoczynając gotowanie, napełnia się wannek próżniowy do 1/3 jego pojemności syropem o stężeniu 60- 65 Bx i doprowadza go przez wyparowanie nadmiaru wody w nim zawartej, do zwiększonego przesylenia, w celu wytworzenia zarodków kryształów.

Po wytworzeniu zarodków kryształów dalsze gotowanie ma na celu stałe powiększanie zarodków, przez utrzymywanie międzykryształowego syropu w stałym przesyleniu, potrzebnym dla narastania wytworzonych zarodków kryształów. Celem utrzymywania stałego przesylenia oraz cyrkulacji masy krystalicznej,

przy tym sposobie dociągany jest świeży syrop o stężeniu od 60 do 65 Bx za pomocą dociągów stałych lub periodycznych. Małe stężenie syropu jest konieczne dla wytworzenia przez wyparowanie cyrkulacji masy krystalicznej. W czasie gotowania kryształy powiększają się i przy końcu gotowania, łącznie z pozostałym syropem, tworzą cukrzycę, która spuszczana jest z warkana do mieszadła dla dalszej przeróbki.

Proces gotowania w periodycznym warkaniu próżniowym składa się z dwóch oddzielnych procesów prowadzonych równocześnie, a mianowicie: podgrzewania rzadkiego syropu przez wyparowanie oraz wykrystalizowania cukru z przesyconego syropu.

Uzgodnienie tych procesów w warkaniu próżniowym, celem otrzymania masy krystalicznej, jest oparte na praktycznym doświadczeniu gotowaczy i pełne wykrysztalizowanie cukru zawartego w syropie jest bardzo trudne do otrzymania.

Przy tym sposobie krystalizacji zużycie pary w ciągu całego procesu gotowania cukrzycy w warkaniu jest nierównomierne. W początkowym okresie gotowania, w czasie podgrzewania 1/3 zawartości warkana do stanu przesylenia, który trwa około pół godziny, zużycie pary grzejnej jest bardzo duże. W następnym okresie gotowania, który trwa od dwóch do trzech godzin i więcej, zużycie pary stopniowo maleje, a przy zakończeniu gotowania, które trwa około pół godziny, zużycie pary jest najniższe. Ponieważ do gotowania cukrzycy w warkaniu pobierana jest para ze stacji wyparnej, nierównomierne jej zapotrzebowanie bardzo niekorzystnie wpływa na równomierność stężenia syropu otrzymywanego z wyparki, co z kolei niekorzystnie wpływa na proces gotowania cukrzycy w warkaniu próżniowym.

Stale zwiększająca się procentowa ilość cukru w cukrzycy, przy stale zmniejszającym się wyparowaniu, powoduje stale zmniejszającą się szybkość cyrkulacji masy krystalicznej, skutkiem czego krystalizacja syropu stale spada i dalsze wykorzystanie syropu międzykryształowego jest bardzo utrudnione, powodując niemożność wykrystalizowania całkowitej zdolności krystalizacyjnej cukru znajdującego się jeszcze w syropie międzykryształowym, który otrzymywany jest w następnych rzutach.

Sposób krystalizacji syropów cukrowych według wynalazku oparty jest na oddzieleniu procesu podgrzewania syropu od procesu właściwej krystalizacji. Przy tym sposobie syrop podgrzewany jest na stacji wyparnej do stężenia ± 80 Bx, zamiast stężenia dotychczas stosowanego 60- 65 Bx, koniecznego przy procesie gotowania na warkanach próżniowych.

Proces krystalizacji prowadzony jest przez utrzymywanie syropu międzykryształowego w stałym optymalnym przesyleniu za pomocą wysuszania tego syropu gorącym powietrzem w krystalizatorze.

Budowa krystalizatora przedstawiona jest na rysunku. Krystalizator składa się z naczynia kufrowego podzielonego poprzecznymi przegrodami a (fig. 1- 2) na szereg sekcji A₁-A₂...An. Poszczególne sekcje krystalizatora posiada-

-ją zasłony przelewowe b, które przelévający się grawitacyjnie syrop skierowują do dolnej części następnej sekcji krystalizatora, a w górnej części służą do satrzymywania piany wytworzonej z syropu. Każda z sekcji posiada w dolnej części barbotery c, przez które doprowadzone jest gorące powietrze, przetłaczane przez masę krystalizacyjną, znajdującą się w poszczególnych sekcjach. Każda sekcja poza tym zaopatrzona jest w elementy grzejne d, służące dla utrzymania optymalnej temperatury procesu krystalizacji.

Dla regulacji dopływu syropu i powietrza oraz prowadzenia procesu, krystalizator zaopatrzony jest w aparaturę pomiarową i dopływową.

Aparatura pomiarowa składa się z ilościomierza e do pomiaru ilości doprowadzonego syropu /rotametr/, umieszczonego na ścianie bocznej aparatu, gęstościomierza f do pomiaru stężenia doprowadzanego syropu, kompletu termometrów g umieszczonych na każdej sekcji, kraników próbnych h i okien wsiernych i, ustawionych w górnej części aparatu oraz cukroskopów k ustawionych w sekcjach aparatu.

Poza tym krystalizator zaopatrzony jest w urządzenie syfonowe l i klapę motylkową m do odprowadzenia cukrzycy przez syfon lub też przez klapę.

Armatura ustawiona na krystalizatorze składa się z saworów powietrznych ustawionych na przewodach doprowadzających powietrze do barboterów krystalizatora, saworów parowych ustawionych na przewodzie doprowadzającym parę do barboterów, manometrów ustawionych na aparacie i na głównych przewodach doprowadzających powietrze i parę.

Krystalizator zaopatrzony jest poza tym w urządzenia pomocnicze do grzania powietrza i tłoczenia go pod ciśnieniem potrzebnym do przetłaczania powietrza przez masę krystaliczną, wypełniającą sekcje krystalizatora, do wysokości przegród oddzielających poszczególne sekcje / urządzenia te nie są pokazane na rys. /.

Syrop ze stacji wyparnej o stężeniu ± 80 Bx doprowadzany jest za pomocą pompy przez urządzenie pomiarowe e (rotametr) do pierwszej sekcji A₁ krystalizatora. Równocześnie doprowadzany syrop częściowo przepływa przez gęstościomierz b, celem określenia jego stężenia. Po napełnieniu pierwszej sekcji krystalizatora syropem o temperaturze $\pm 90^{\circ}\text{C}$ uruchamiamy sprężarkę powietrzną tłoczącą powietrze przez ogrzewacz do barboterów znajdujących się w dolnej części pierwszej sekcji krystalizatora. Równocześnie z powietrzem nagrzewanym do temperatury $\pm 100-120^{\circ}\text{C}$ dla podtrzymania temperatury masy krystalicznej uruchamiane zostają elementy grzejne znajdujące się w tej sekcji. Po napełnieniu i uruchomieniu pierwszej sekcji, w ten sam sposób uruchamiane są i następne sekcje. Gorące suche powietrze przetłoczone przez syrop, nasycia się wilgocią znajdującą się w syropie, wysusza syrop i powiększa jego stężenia. W drugiej lub trzeciej sekcji, pod działaniem suchego powietrza, syrop dochodzi do zwiększonego przesycenia, przy którym wytwarzają się zarodki kryształów. W następnej sekcji ba-

-da się za pomocą cukroskopu czy wytworzyła się dostateczna ilość zarodków w syropie. Po stwierdzeniu za pomocą obserwacji lub mikroskopu, że w danej sekcji znajduje się dostateczna ilość zarodków, do przetłoczonego przez barbotery powietrza dodaje się tyle pary, żeby przesylenie syropu międzykryształowego obniżyło się do stanu normalnego przesylenia, przy którym wytworzone zarodki będą się powiększać bez wytwarzania nowych kryształów. W dalszych sekcjach napełnianych masą krystaliczną, przelewającą się bez przerwy do następnych sekcji, daje się tyle suchego powietrza, żeby syrop międzykryształowy utrzymywał się w normalnym przesyleniu, przy którym wytworzone zarodki krystaliczne stale się zwiększając w końcowej sekcji dałyby cukrzycę. Ilość doprowadzanego powietrza do każdej sekcji winna być uzgodniona z ilością przepływającego syropu i szybkością krystalizacji przerabianego syropu, tak żeby ilość wtłaczanego suchego powietrza była wystarczająca dla pełnego wykrystalizowania danego produktu. Z ostatniej sekcji cukrzyca odpływa na zewnątrz krystalizatora przez samoczynną klapę motylkową m lub przez syfon hydrauliczny l, wprost do rozdzielacza nad wirówkami.

W krystalizatorze, nad syropem przepływającym przez przegrody przelewowe, znajdować się będą opary wytworzone z nasyconego wilgocią powietrza. Przestrzeń ta podczas działania krystalizatora znajdować się winna pod ciśnieniem wynoszącym $\pm 0,20$ atmosfery. Powietrze nawilgocone odprowadzane jest z przestrzeni oparowej przez dławicę zawór n na zewnątrz aparatu.

Celem wprowadzenia korzystnych dla krystalizacji przemian w niecukrach zawartych w syropie międzykryształowym, do przewodu powietrznego doprowadzane są w miarę potrzeby gazy, np. dwutlenek siarki $/SO_2/$ i inne, w ilościach potrzebnych do wywołania pożądanej dla krystalizacji reakcji i dla przejaśnienia syropu, mającego wpływ na otrzymanie białego kryształu.

Przewidywane korzyści ze sposobu prowadzenia krystalizacji według wynalazku są następujące:

1. przy użyciu do krystalizacji syropu o stężeniu ± 80 Bx., zamiast stężenia 60-65 Bx, oszczędność na opale będzie większa, ponieważ syrop wyżej stężony będzie otrzymywany ze stacji wyparnej przez wielokrotne wyparowanie.
2. Proces ciągłej krystalizacji usprawni pracę stacji wyparnej, ponieważ opary pobierane będą przez krystalizator równomiernie, co wpłynie na zwiększenie wydajności stacji wyparnej oraz na zwiększenie przerobu dobowego buraków;
3. procentowy wydatek cukru z cukrzycy będzie większy niż przy sposobie pracy w wernikach próżniowych, ponieważ sposób wysuszania syropu może być prowadzony do wyższego stężenia tego syropu, bez obawy zmniejszania się cyrkulacji masy potrzebnej do krystalizacji, ponieważ cukrzyca przesycona powietrzem posiada bardzo dużą płynność;
4. możliwość doprowadzenia masy do zwiększonego stężenia pozwala na większe obni-

-zenie czystości syropu międzykryształowego, co z kolei pozwala na otrzymanie w drugim rzucie melasu wprost z warknika, bez stosowania krystalizacji uzupełniającej w mieszadłach.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób ciągłej krystalizacji syropów cukrowych w aparacie składającym się z szeregu sekcji, przez które syrop kolejno przepływa i zostaje przy tym, za pomocą czynnika podgrzewającego, stopniowo pogęszczany i doprowadzony do krystalizacji, znamienny tym, że jako czynnik podgrzewający stosuje się gorące powietrze, ewentualnie z dodatkiem pary wodnej, które doprowadza się do syropu pod takim ciśnieniem, by aparat pracował przy ciśnieniu atmosferycznym lub nieco wyższym.
2. Sposób według zastrz.1, znamienny tym, że do powietrza doprowadzanego do syropu dodaje się oprócz pary wodnej również gazu reagującego z niecukrami, w celu wywołania korzystnych zmian w procesie krystalizacji.

J ó z e f M o r z e

