



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013152942/13, 29.11.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.11.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.11.2013

(45) Опубликовано: 10.04.2015 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 876089 A1, 30.10.1981. RU 2010131085 A, 10.02.2012. SU 1358896 A1, 15.12.1987. RU 2158097 C1, 27.10.2000

Адрес для переписки:

107023, Москва, ул. Электrozаводская, 20, стр. 3, ГНУ НИИКП Россельхозакадемии

(72) Автор(ы):

Аксенова Лариса Михайловна (RU),
Лукин Николай Дмитриевич (RU),
Талейсник Михаил Александрович (RU),
Герасимов Тимофей Викторович (RU),
Горячева Галина Николаевна (RU),
Щербакова Наталья Алексеевна (RU),
Остапенкова Наталия Аркадьевна (RU),
Герасимова Наталья Васильевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное научное учреждение
научно-исследовательский институт
кондитерской промышленности Российской
Академии сельскохозяйственных наук (ГНУ
НИИКП Россельхозакадемии) (RU)

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА САХАРНОЙ ГЛАЗУРИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к кондитерской промышленности. Способ предусматривает приготовление в течение 0,5-1 минут пектино-крахмало-сахарной смеси сыпучих компонентов из сахара-песка, пектина и крахмала кукурузного низковязкого. После чего смешивают с водой температурой 40-50°C с получением суспензии влажностью 18-22%. Полученную суспензию направляют в кавитационную установку с установленным в трубопроводе ультразвуковым преобразователем и водяной рубашкой для темперирования с условиями совместной акустической и гидродинамической кавитации во взаимно перпендикулярных плоскостях. Причем акустическая кавитация обеспечивается ультразвуковым преобразователем с частотой колебаний 18-24 кГц и амплитудой колебаний 3-4 мкм путем рециркуляции посредством насоса в течение 5-7 минут при температуре 45-50°C через трубчатый реактор кавитационной установки длиной 220-230 мм и радиусом 12-13 мм с двухступенчатым изменением зазора, образуемым внутренней стенкой реактора и поверхностью ультразвукового преобразователя. Причем первый зазор, образуемый внутренней стенкой

реактора и поверхностью ультразвукового преобразователя, имеет радиус 4-5 мм, а второй зазор имеет радиус 1,5-2 мм. Полученный пектино-крахмало-сахарный сироп подают в сбивальную машину, вводят кислый инвертный сироп с содержанием сухих веществ 78-80% и редуцирующих веществ 78-80% с температурой 15-25°C и оставшийся сахар-песок. При перемешивании массу нагревают до температуры 90-95°C и повторно направляют в указанную кавитационную установку. В установке масса обрабатывается в течение 5-7 минут при температуре 90-95°C. После чего в сбивальную машину с частотой вращения месильных органов 50-70 об/мин и на рабочем ходу подают экструзионный набухающий крахмал и полученный в кавитационной установке пектино-крахмало-сахарный сироп температурой 90-95°C. Соотношение пектино-крахмало-сахарного сиропа и экструзионного набухающего крахмала составляет 1:0,13-0,14 соответственно. Массу сбивают в течение 2-3 минут с частотой вращения месильных органов 300-360 об/мин и охлаждают до 50-60°C. Далее подают 10%-ный раствор лимонной кислоты и перемешивают в течение 2-3

минут с частотой вращения месильных органов 50-70 об/мин до достижения равномерности распределения компонентов 90-92%. Изобретение

позволяет обеспечить равномерность распределения частиц, стабильное качество и длительный срок хранения продукта. 2 ил., 2 пр.

R U 2 5 4 5 8 4 5 C 1

R U 2 5 4 5 8 4 5 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013152942/13, 29.11.2013**(24) Effective date for property rights:
29.11.2013

Priority:

(22) Date of filing: **29.11.2013**(45) Date of publication: **10.04.2015** Bull. № 10

Mail address:

**107023, Moskva, ul. Ehlektrozavodskaja, 20, str. 3,
GNU NIIKP Rossel'khozakademii**

(72) Inventor(s):

**Aksenova Larisa Mikhajlovna (RU),
Lukin Nikolaj Dmitrievich (RU),
Talejsnik Mikhail Aleksandrovich (RU),
Gerasimov Timofej Viktorovich (RU),
Gorjacheva Galina Nikolaevna (RU),
Shcherbakova Natal'ja Alekseevna (RU),
Ostapenkova Natalija Arkad'evna (RU),
Gerasimova Natal'ja Vasil'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie
nauchno-issledovatel'skij institut konditerskoj
promyshlennosti Rossijskoj Akademii
sel'skokhozjajstvennykh nauk (GNU NIIKP
Rossel'khozakademii) (RU)**(54) **SUGAR GLAZE PRODUCTION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: according to the method, a pectin-starch-sugar mixture of loose components is prepared during 0.5-1 min, the mixture consisting of sugar sand, pectin and low viscosity maize starch. Then it is mixed with 40-50°C water to produce a suspension with moisture content equal to 18-22%. The produced suspension is delivered into a cavitation installation with an ultrasonic transducer installed inside the pipeline and a tempering water jacket under the conditions of acoustic and hydrodynamic co-cavitation within mutually perpendicular planes. Acoustic cavitation is ensured by the ultrasonic transducer with oscillation frequency equal to 18-24 kHz and oscillation amplitude equal to 3-4 mcm by way of pump-assisted recirculation during 5-7 minutes at a temperature of 45-50°C through the cavitation tubular reactor, 220-230 mm and having a diameter equal to 12-13 mm, with two-stage variation of the gap formed by the reactor inner wall and the ultrasonic transducer surface. The radius of the first gap formed by the reactor inner wall and the ultrasonic transducer surface is 4-5 mm while the radius of the second gap is 1.5-2 mm. The produced pectin-starch-sugar syrup is supplied into the kneading

machine; acid invert syrup (with dry substances content equal to 78-80% and reducing substances content equal to 78-80% with a temperature equal to 15-25°C) and the remaining sugar sand are introduced into the kneading machine. During stirring, the mass is warmed up at 90-95°C and repeatedly delivered into the said cavitation installation. In the installation, the mixture is treated at a temperature of 90-95°C during 5-7 minutes. Then extrusion swelling starch and 90-95°C pectin-starch-sugar syrup produced in the cavitation installation are supplied into the kneading machine at operational stroke with the kneading tools rotation rate equal to 50-70 rpm. The ratio of pectin-starch-sugar syrup to extrusion swelling starch is 1:0.13-0.14 respectively. The mass is kneaded for 2-3 min at the kneading tools rotation rate equal to 300-360 rpm and cooled to 50-60°C. Then one supplies 10% citric acid solution and proceeds with stirring during 2-3 min at the kneading tools rotation rate equal to 50-70 rpm until the components equitability is 90-92%.

EFFECT: invention allows to ensure particles equitability, stable quality and long storage life of the product.

2 dwg, 2 ex

Изобретение относится к кондитерской и хлебопекарной промышленности и отрасли общественного питания, а именно к производству сахарной глазури для различных кондитерских, в том числе мучных изделий.

Наиболее близким аналогом к заявленному изобретению является способ производства сахарной глазури, включающий смешивание сахарной пудры с водой с последующим введением яичного белка в два этапа для улучшения качества и получения мелкодисперсной структуры глазури и сбивание смеси. [Авторское свидетельство SU 876089 A1, опубл. 30.10.1981, 2 с.]

Однако данный способ имеет ряд недостатков. Структура полученной таким способом глазури остается кристаллической, при нанесении на изделия глазурь может «комковаться». Кроме того, при использовании в рецептуре полуфабриката яичного белка изделие имеет сравнительно короткий срок хранения.

Целью настоящего изобретения является разработка технологии сахарной глазури, обеспечивающей достижение максимального дезагрегирования и диспергирования структурообразователя при одновременной резкой интенсификации его структурообразующих свойств и при общем сокращении продолжительности технологического цикла в 8-10 раз.

Задача изобретения заключается в выборе соответствующего оборудования для обеспечения максимального дезагрегирования пектина.

Поставленная задача достигается тем, что способ предусматривает приготовление в течение 0,5-1 минут пектино-крахмало-сахарной смеси сыпучих компонентов, состоящей из сахара-песка, взятого в количестве 10-11 масс.% от общей массы сахара-песка, пектина и низковязкого крахмала с последующим смешиванием с водой температурой 40-50°C, обеспечивающей влажность суспензии 18-22%. Полученную суспензию затем направляют в кавитационную установку с установленным в трубопроводе ультразвуковым преобразователем и водяной рубашкой для темперирования с условиями совместной акустической и гидродинамической кавитации во взаимно перпендикулярных плоскостях, где акустическая кавитация обеспечивается ультразвуковым преобразователем с частотой колебаний 18-24 кГц и амплитудой колебаний 3-4 мкм путем рециркуляции посредством насоса в течение 5-7 минут при температуре 45-50°C через трубчатый реактор кавитационной установки длиной 220-230 мм и радиусом 12-13 мм с двухступенчатым изменением зазора, образуемым внутренней стенкой реактора и поверхностью ультразвукового преобразователя. Причем первый зазор, образуемый внутренней стенкой реактора и поверхностью ультразвукового преобразователя, имеет радиус 4-5 мм, а второй зазор имеет радиус 1,5-2 мм. Полученный в установке пектино-крахмало-сахарный сироп подают в сбивальную машину и вводят кислый инвертный сироп с содержанием сухих веществ 78-80% и редуцирующих веществ 78-80% с температурой 15-25°C и оставшийся сахар-песок в количестве 89-90 масс.% от общей массы сахара-песка. В процессе перемешивания массу нагревают до температуры 90-95°C и повторно направляют в указанную кавитационную установку, где масса обрабатывается в течение 5-7 минут при температуре 90-95°C, после чего в сбивальную машину с частотой вращения месильных органов 50-70 об/мин и на рабочем ходу подают экструзионный набухающий крахмал и полученную в кавитационной установке пектино-крахмало-сахарную массу температурой 90-95°C, взятые в соотношении пектино-крахмало-сахарная масса: экструзионный набухающий крахмал 1:0,13-0,14, сбивают массу в течение 2-3 минут с частотой вращения месильных органов 300-360 об/мин и затем охлаждают до 50-60°C. После охлаждения подают 10%-ный раствор лимонной кислоты и перемешивают в

течение 2-3 минут с частотой вращения месильных органов 50-70 об/мин до достижения равномерности распределения компонентов 90-92%. Компоненты берут в следующем соотношении в массовых частях:

5	сахар-песок	80,50-80,70
	крахмал кукурузный низковязкий	0,60-0,65
	крахмал экструзионный набухающий	14,07-14,28
	кислый инвертный сироп	4,10-4,20
	пектин	0,40-0,45
	лимонная кислота	0,02-0,03

10 Технический результат заключается в следующем.

Предварительное смешивание пектина с сахарным песком и низковязким крахмалом обеспечивает максимальное их дезагрегирование и равномерное распределение смеси сыпучих компонентов для увеличения студнеобразующей способности пектина.

15 Последующее смешивание с водой с образованием суспензии обеспечивает: во-первых, стабилизирующее действие дисперсионной среды. Наиболее прочная связь дисперсионной среды обеспечивается за счет ее адсорбционного связывания с поверхностью твердой фазы.

20 Своеобразие адсорбционного слоя заключается в том, что влага, находящаяся в мономолекулярном слое в уплотненном состоянии, под действием молекулярных сил сцепления проявляет свойства твердого тела: не растворяет обычно растворимые вещества (соль, сахар и т.д.), имеет плотность больше единицы и температуру замерзания ниже минус 40°C.

25 Для увеличения количества адсорбционно связанной влаги и повышения эффективности стабилизирующего ее действия необходимо создать следующие благоприятные условия:

- обеспечить максимальное дезагрегирование частиц твердой фазы;
- увеличить активную поверхность дисперсионной среды;
- устранить в структуре макронеоднородность за счет обеспечения максимально возможного равномерного распределения компонентов в объеме замешиваемой массы.

30 Во-вторых, с целью обеспечения дальнейшего диспергирования твердых частиц производится обработка суспензии в кавитационной установке, в которой увеличение дисперсности и концентрации твердых частиц в объеме системы способствует повышению стабилизирующего действия адсорбционных слоев, а также является одним из основных факторов, определяющих увеличение количества осмотически связанной

35 влаги внутри клеток пектина за счет максимального диспергирования твердых частиц.

Например, для двух дисперсионных сред с одинаковой природой дисперсной фазы и одинаковой весовой концентрацией, но отличающихся друг от друга по величине частиц (например, при введении в одну среду суспензию без обработки в кавитационной установке, а в другую - с ее обработкой в установке), соотношение значений

40 осмотического давления можно выразить формулой:

$$45 \frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{C}{M_1}}{\frac{C}{M_2}} = \frac{\frac{4}{3} \pi r_2^3 \rho N}{\frac{4}{3} \pi r_1^3 \rho N} = \frac{r_2^3}{r_1^3}$$

где: P_1 и P_2 - осмотическое давление двух рассматриваемых дисперсионных сред;

C - их весовая концентрация;

r_1 - размеры частиц (суспензия без обработки в кавитационной установке);

r_2 - размеры частиц (суспензия с обработкой в кавитационной установке);

ρ - плотность дисперсной фазы;

M_1, M_2 - молекулярная масса частиц первой и второй системы;

N - количество молекул в 1 г вещества.

$$M = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho N$$

Следовательно, со значительным повышением степени диспергирования твердых частиц, скорость их набухания ускоряется в 6-7 раз, и, как следствие, продолжительность структурообразования системы значительно сокращается - с 30-35 до 15 мин.

Заявленный способ может быть проиллюстрирован следующими примерами.

Пример 1.

Берут 8,05 кг сахара-песка (что составляет 10 масс.% от общей массы сахара-песка), 0,40 кг пектина, 0,60 кг крахмала кукурузного низковязкого и смешивают в течение 1

минуты с получением пектино-крахмало-сахарной смеси сыпучих компонентов. Далее смешивают с водой температурой 40°C для получения суспензии с влажностью 22%.

Полученную суспензию затем направляют в кавитационную установку (фиг.1) со следующими рабочими параметрами: кавитация обеспечивается ультразвуковым преобразователем (фиг.2, поз.7) с частотой колебаний 24 кГц и амплитудой колебаний

4 мкм путем рециркуляции посредством насоса (фиг.1, поз.1) в течение 7 минут при температуре 50°C через трубчатый реактор (фиг.1, поз.2) кавитационной установки

(фиг.1) длиной 220 мм и радиусом 12 мм с двухступенчатым изменением зазора, образуемым внутренней стенкой реактора (фиг.2, поз.8) и поверхностью ультразвукового преобразователя (фиг.2, поз.7). Первый зазор, образуемый внутренней стенкой реактора

(фиг.2, поз.8) и поверхностью ультразвукового преобразователя (фиг.2, поз.7), имеет радиус 4 мм, а второй зазор имеет радиус 2 мм. Полученный в кавитационной установке

(фиг.1) пектино-крахмало-сахарный сироп подают в сбивальную машину и вводят 4,20 кг кислого инвертного сиропа с содержанием сухих веществ 78% и редуцирующих

веществ 80% с температурой 20°C и оставшийся сахар-песок в количестве 72,45 кг (что составляет 90 масс.% от общей массы сахара-песка). В процессе перемешивания массу

нагревают до температуры 95°C и повторно направляют в указанную кавитационную установку (фиг.1), где масса обрабатывается в течение 5 минут при температуре 95°C,

после чего в сбивальную машину с частотой вращения месильных органов 50 об/мин и на рабочем ходу подают 14,28 кг экструзионного набухающего крахмала и полученный

в кавитационной установке (фиг.1) пектино-крахмало-сахарную массу температурой 95°C. Сбивают массу в течение 3 минут с частотой вращения месильных органов 300

об/мин и охлаждают до 50°C. После охлаждения подают 10%-ный раствор лимонной кислоты в количестве 0,2 кг и смешивают в течение 3 минут с частотой вращения

месильных органов 50 об/мин до достижения равномерности распределения компонентов

90-92%.

Пример 2.

Операции выполняют аналогичным образом, как в примере 1.

Однако массовое соотношение компонентов в кг составляет:

сахар-песок	80,70
крахмал кукурузный низковязкий	0,65
крахмал экструзионный набухающий	14,07
кислый инвертный сироп	4,10
пектин	0,45

Срок хранения полученной заявленным способом сахарной глазури возрос в 3-4 раза, полуфабрикат обладает нежной консистенцией, в которой не ощущаются кристаллы сахара, и характеризуется приятным кисло-сладким вкусом.

5

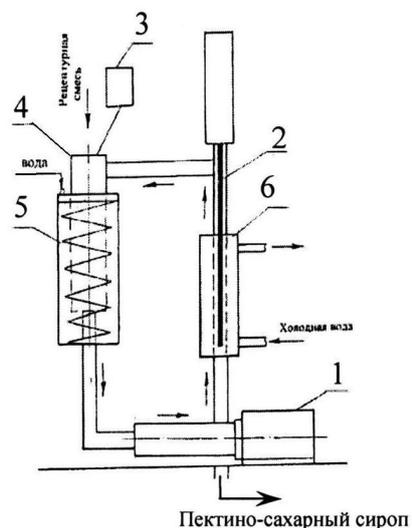
Формула изобретения

Способ производства сахарной глазури, предусматривающий приготовление в течение 0,5-1 минут пектино-крахмало-сахарной смеси сыпучих компонентов, состоящей из сахара-песка, взятого в количестве 10-11 масс.% от общей массы сахара-песка, пектина, крахмала кукурузного низковязкого, и последующее смешивание с водой температурой 40-50°C, обеспечивающей влажность суспензии 18-22%, полученную суспензию затем направляют в кавитационную установку с установленным в трубопроводе ультразвуковым преобразователем и водяной рубашкой для темперирования с условиями совместной акустической и гидродинамической кавитации во взаимно перпендикулярных плоскостях, где акустическая кавитация обеспечивается ультразвуковым преобразователем с частотой колебаний 18-24 кГц и амплитудой колебаний 3-4 мкм путем рециркуляции посредством насоса в течение 5-7 минут при температуре 45-50°C через трубчатый реактор кавитационной установки длиной 220-230 мм и радиусом 12-13 мм с двухступенчатым изменением зазора, образуемым внутренней стенкой реактора и поверхностью ультразвукового преобразователя, причем первый зазор, образуемый внутренней стенкой реактора и поверхностью ультразвукового преобразователя, имеет радиус 4-5 мм, а второй зазор имеет радиус 1,5-2 мм, полученный в кавитационной установке пектино-крахмало-сахарный сироп подают в сбивальную машину и вводят кислый инвертный сироп с содержанием сухих веществ 78-80% и редуцирующих веществ 78-80% с температурой 15-25°C и оставшийся сахар-песок в количестве 89-90 масс.% от общей массы сахара-песка, в процессе перемешивания массу нагревают до температуры 90-95°C и повторно направляют в указанную кавитационную установку, где масса обрабатывается в течение 5-7 минут при температуре 90-95°C, после чего в сбивальную машину с частотой вращения месильных органов 50-70 об/мин и на рабочем ходу подают экструзионный набухающий крахмал и полученную в кавитационной установке пектино-крахмало-сахарную массу температурой 90-95°C, взятые в соотношении пектино-крахмало-сахарная масса: экструзионный набухающий крахмал 1:0,13-0,14, сбивают массу в течение 2-3 минут с частотой вращения месильных органов 300-360 об/мин и охлаждают до 50-60°C, после охлаждения подают 10%-ный раствор лимонной кислоты и перемешивают в течение 2-3 минут с частотой вращения месильных органов 50-70 об/мин до достижения равномерности распределения компонентов 90-92%, при следующем выборе компонентов в масс. частях:

40

сахар-песок	80,50-80,70
крахмал кукурузный низковязкий	0,60-0,65
крахмал экструзионный набухающий	14,07-14,28
кислый инвертный сироп	4,10-4,20
пектин	0,40-0,45
лимонная кислота	0,02-0,03

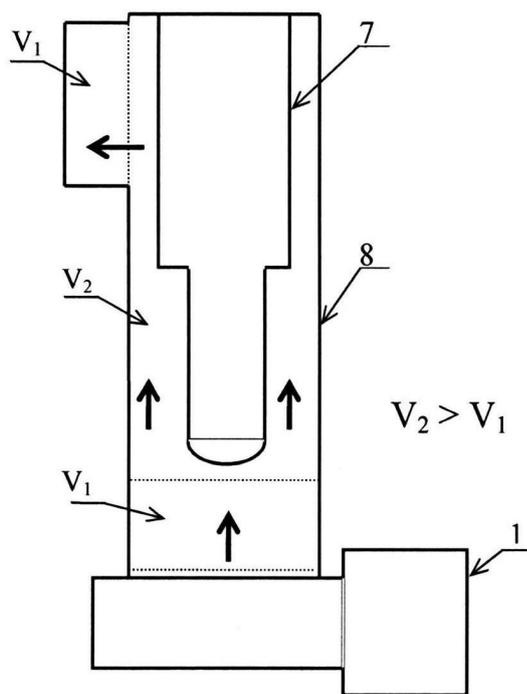
45



- 1 - винтовой насос; 2 – трубчатый реактор;
 3 - термометр; 4 – приемная воронка;
 5 - ёмкость для темперирования;
 6 - охлаждающая рубашка.

Кавитационная установка

Фиг. 1



- 1 - винтовой насос; 7 – ультразвуковой преобразователь;
 8 – внутренняя стенка реактора

Трубчатый реактор кавитационной установки

Фиг. 2