

УДК 664.87

Профессор Г.О. Магомедов, доцент М.Г. Магомедов,
доцент А.А. Журавлев, доцент Л.А. Лобосова
(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского,
макаронного и зерноперерабатывающего производств.
тел. 8(473)255-38-51
E-mail: mmg@inbox.ru

Professor G.O. Magomedov, associate Professor M.G. Magomedov,
associate Professor A.A. Zhuravlev, associate Professor L.A. Lobosova
(Voronezh state university of engineering technologies) Department of technology of bakery,
confectionery, pasta and grain processing enterprises.
phone 8(473)255-38-51
E-mail: mmg@inbox.ru

Разработка установки для производства концентрированных паст из фруктово- овощного сырья

The development of plants for the production of concentrated pastes of fruit and vegetable raw materials

Реферат. Разработана новая установка для получения концентрированных полуфабрикатов в виде паст для пищевой промышленности. В настоящее время важной задачей пищевой промышленности является создание продукции новых видов с целью совершенствования структуры ассортимента, экономии дефицитного сырья, а также снижения сахароемкости; разработка изделий функционального назначения и изделий длительного срока хранения. Использование местных нетрадиционных видов растительного сырья может способствовать решению существующей задачи. Фруктовые и овощные пасты являются ценными пищевыми продуктами, которые можно использовать как полуфабрикат в кондитерской, хлебопекарной, молочной, пищеконцентратной промышленности для получения изделий повышенной пищевой ценности. Фруктовые и овощные пюре обладают явно выраженными структурно-вязкими или псевдопластичными свойствами и при концентрировании образуют очень вязкую массу. Уже в начале процесса концентрирования, то есть при относительно низкой степени испарения это приводит к быстрому нарастанию вязкости концентрируемой массы и уменьшению испарения влаги. С повышением температуры происходит подгорание массы, а также изменение ее цвета и вкуса. Поэтому для концентрирования фруктовых и овощных пюре необходимо использовать оборудование, конструкция которого учитывает возможные реологические и тепловые проблемы. В результате анализа литературных данных о конструкциях выпарных аппаратов и проведенных исследований, нами была разработана установка для получения концентрированных паст из фруктово-овощного сырья. Разработанная установка позволяет повысить качество готовой продукции за счет интенсификации процесса концентрирования, снизить материальные и энергетические ресурсы, повысить производительность.

Summary. Developed a new system for producing concentrated semi-finished products in the form of pastes for the food industry. Currently, an important task of the food industry is the creation of new products with the aim of improving the structure of the range, saving scarce raw materials, as well as reduce sugar intake; development of product functionality and products with extended shelf life. The use of local non-traditional types of plant materials can contribute to solving existing problems. Fruit and vegetable pastes are a valuable food products which can be used as a semifinished product in the confectionery, bakery, food concentrates industry. Fruit and vegetable purees have a distinct structurally viscous or pseudo-plastic properties and concentration form a very viscous mass. Already in the beginning of the process of concentration, i.e. at a relatively low degree of evaporation that leads to a rapid increase in the viscosity of the concentrate mass and reduce evaporation. With increasing temperature is the burning mass, and also change its color and flavor. Therefore, for the concentration of fruit and vegetable purees, you must use equipment whose design takes into account the possible rheological and thermal problems. The analysis of literary data structures evaporators and studies, we developed a system for producing concentrated pastes of fruit and vegetable raw materials. Developed installation can increase the quality of the finished product due to the intensification of the process of concentration, to reduce material and energy resources, increase productivity.

Ключевые слова: концентрированное пюре, паста, выпарной аппарат.

Keywords: concentrated puree, paste, evaporating device.

© Магомедов Г.О., Магомедов М.Г.,
Журавлев А.А., Лобосова Л.А., 2015

Концентрированные фруктовые и овощные пюре - пастообразные продукты, имеющие гомогенную консистенцию, запах, вкус и цвет тех фруктовых и овощных пюре, из которых они изготовлены.

Фруктовые и овощные пюре обладают явно выраженными структурно-вязкими или псевдопластичными свойствами и при концентрировании образуют очень вязкую массу. Уже в начале процесса концентрирования, то есть при относительно низкой степени испарения это приводит к быстрому нарастанию вязкости концентрируемой массы и уменьшению испарения влаги. С повышением температуры происходит подгорание массы, а также изменение ее цвета и вкуса. Поэтому для концентрирования фруктовых и овощных пюре необходимо использовать оборудование, конструкция которого учитывает возможные реологические и тепловые проблемы [1].

Несмотря на прогресс в технологии концентрирования, возможности для увеличения содержания массовой доли сухих веществ в пюре остаются ограниченными [1].

В ходе анализа литературных данных о конструкциях выпарных аппаратов и результатах проведенных исследований, нами была разработана установка для получения концентрированных паст из фруктово-овощного сырья [2-5].

Установка для производства концентрированных фруктовых и овощных паст состоит из греющей и выпарной камер, соединенных между собой трубопроводом (рисунок 1). Греющая камера представляет собой цилиндрический стальной корпус 1 с приваренным стандартным штампованным стальным днищем 19 в нижней части и съемной крышкой 2 в греющей части корпуса, которая присоединяется через уплотнитель 15 к корпусу для герметизации греющей камеры установки для производства концентрированных фруктовых и овощных паст. В корпусе греющей камеры смонтирован медный змеевик 3. Входной конец змеевика 9 присоединяется к насосу, питающему установку, а выходной 4 направляется в выпарную камеру 18 для подачи нагретого пюре и отвода пара.

Патрубок для подачи пара в греющую камеру установки выполнен с таким расчетом, чтобы пар распределялся внутри всего пространства греющей камеры, равномерно, обогревая все части змеевика 3. Контроль за давлени-

ем в греющей камере осуществляется с помощью пароконтактного манометра 6, закрепленного на её съёмной крышке 2.

Греющая камера снабжена трубопроводом с краном для выпуска воздуха 7, краном подачи пара 17 и предохранительным клапаном 5, расположенным на крышке. Греющая камера установки для производства концентрированных фруктовых, овощных и ягодных пюре закрыта кожухом 20, который защищает обслуживающий персонал от ожогов и уменьшает теплопотери. Вентиль 8 служит для спуска конденсата из колонки, а вентиль 10 предназначен для продувки греющей камеры.

Выпарная камера 11 служит для концентрирования пюре и отвода пара и смонтирована рядом с греющей камерой установки. Она представляет собой вертикальную цилиндрическую камеру. Для удаления концентрированной пасты со стенок выпарной камеры в аппарате предусмотрена лопастная конструкция, расположенная в цилиндрической части камеры, смонтированная ниже патрубка трубопровода подачи пюре из греющей камеры. Лопасты выполнены в виде ножевых рам 12, расположенных в вертикальной осевой плоскости таким образом, чтобы между стенкой выпарной камеры и лопастями был зазор 0,5 - 1 мм. Ножевые рамы закреплены на вертикальном консольно расположенном валу 14. Выгрузка готового продукта осуществляется шнеком – дозатором 16, расположенным в нижней продуктовой части выпарной камеры.

Установка для концентрирования фруктовых и овощных паст работает следующим образом.

Исходное пюре насосом перекачивается в змеевик 3, где вследствие нагревания глухим паром свыше 120 °С и избыточного давления в 3 атмосферы в греющей камере из него удаляется свободная и частично связанная влага. Пюре, продвигаясь внутри змеевика, теряет влагу, которая переходит в состояние пара под действием высокой температуры. После выхода из змеевика пюре по трубопроводу 4 направляется в выпарную камеру 11 для дальнейшего концентрирования и отвода пара. Пюре вместе с паром, образовавшимся от выпаривания влаги, который при отсутствии его отвода конденсируется и способствует снижению содержания сухих веществ, направляется по трубопроводу 4 в выпарную камеру.

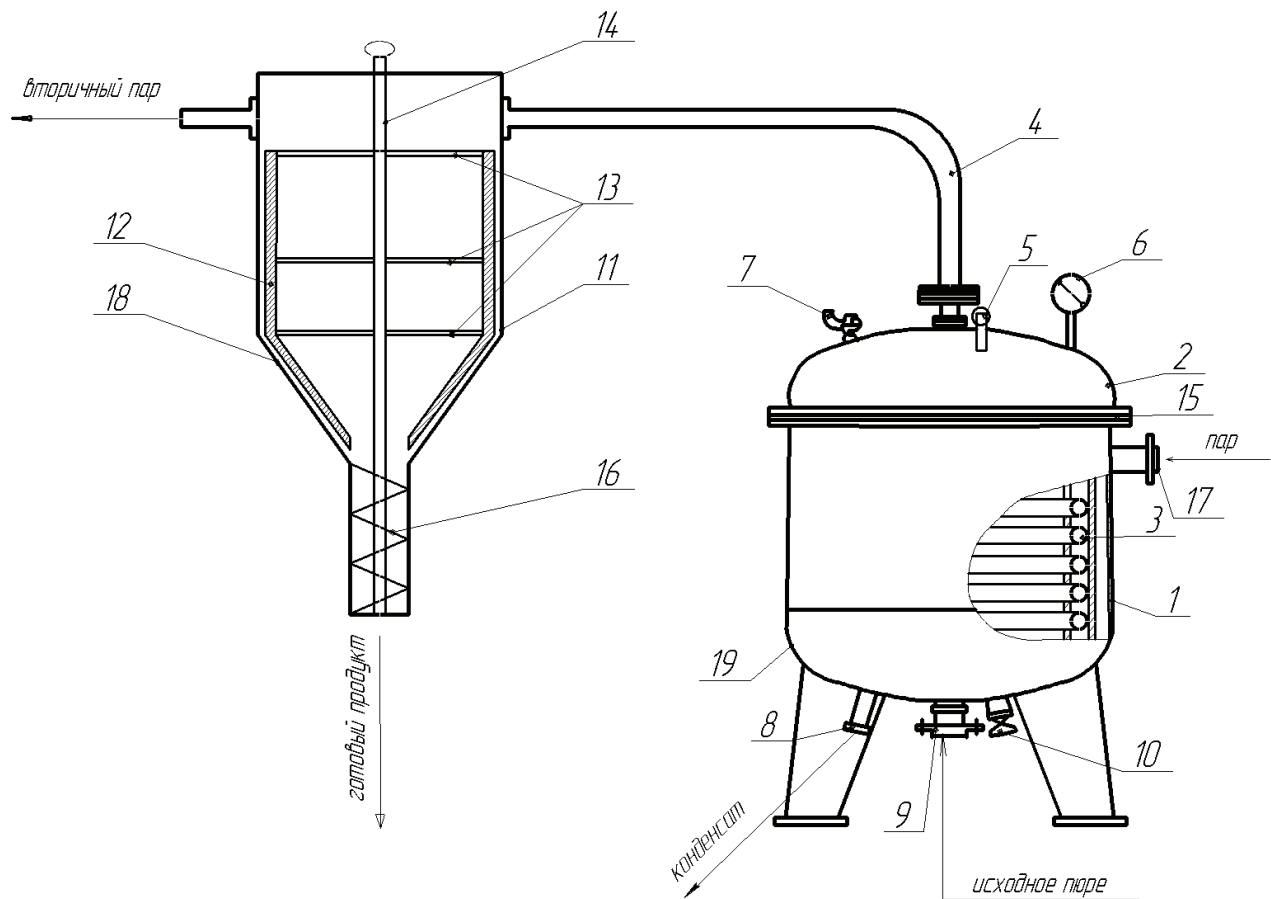


Рисунок 1. Установки для производства концентрированных паст из фруктово-овощного сырья: 1- корпус; 2- крышка; 3- медный змеевик; 4- соединительный трубопровод; 5- предохранительный клапан; 6- манометр; 7- кран для выпуска воздуха; 8- штуцер для конденсата; 9- входной патрубок; 10- воздушный кран; 11- выпарная камера; 12- лопасти; 13- рама; 14- вал; 15- уплотнитель; 16- шнек – дозатор; 17- штуцер для подачи пара; 18- корпус

После выхода пюреобразной массы из змеевика греющей камеры установки для производства концентрированных фруктовых и овощных паст она направляется для дальнейшего концентрирования в выпарную камеру 11, в результате резкого перепада давления с 3 до 1 атмосферы влага мгновенно испаряется влаги. При этом происходит частичное подсушивание пюреобразной массы за счет сброса давления и испарения образующихся паров и удаления их из цилиндроконического корпуса 18. Пюре оседает на стенках камеры, пар центробежным вентилятором отводится из камеры. Пюре со стенок снимается лопастями, выполненными в виде ножевых рам 12, закрепленных на вертикальном консольном расположенном валу. Далее готовый продукт под действием силы тяжести падает вниз и шнеком – дозатором 16 выводится из выпарной камеры.

Таким образом, установка для производства концентрированных фруктовых и овощных паст позволяет:

- получать фруктовые и овощные концентрированные пасты заданного состава и влажности для их дальнейшего использования при производстве кондитерских и хлебобулочных изделий;
- снизить удельные энергозатраты на производство фруктовых и овощных концентрированных паст за счет использования аппаратов для уваривания и концентрирования пюре и более равномерной обработки вследствие использования рациональных конструкций греющей камеры для уваривания и выпарной камеры;
- снизить материальные затраты вследствие устранения вспомогательных операций, избежать потерь продукта в процессе концентрирования и повысить производительность установки за счет перехода на непрерывный режим работы.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шобингер У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии: пер. с нем. под общ. науч. ред. А.Ю. Колеснова, Н.Ф. Берестяня, А.В. Орещенко. СПб: Профессия, 2004. 640 с.
- 2 Магомедов М.Г., Журавлев А.А., Лобосова Л.А., Литвинова А.А. и др. Оптимизация рецептуры ферментной мультиэнзимной композиции для обработки пюре из топинамбура // Хранение и переработка сельхозсырья. 2014. № 8. С. 8-10.
- 3 Пат. 2528686 РФ А23N 15/00. Установка для производства концентрированных фруктовых, овощных и ягодных пюре / Г.О. Магомедов, М.Г. Магомедов, А.С. Щербаченко. № 2013119763/13; Заявл. 29.04.2013; Опубл. 20.09.2014.
- 4 Landl A., Abadias M., Sárraga C. et al. Effect of high pressure processing on the quality of acidified Granny Smith apple purée product // Innovative Food Science and Emerging Technologies. 2010. № 11. P. 557–564.
- 5 Grabowskia J.A., Truonga V.-D., Daubert C.R. Nutritional and rheological characterization of spray dried sweetpotato powder // Swiss Society of Food Science and Technology. 2007. P. 206-216.
- 6 Колодязная В.С., Булькран М.С. Кинетика реакций превращения органических кислот при холодильном хранении цитрусовых плодов Ортаник // Вестник Международной академии холода. 2014. № 4. С. 22-25.

REFERENCES

- 1 Salinger U. Fruktovyie i ovoshchnye soki: nauchnye osnovy i tekhnologiya [Fruit and vegetable juices: scientific bases and technology]. Saint-Petersburg, Professiya, 2004. 640 p. (In Russ.).
- 2 Magomedov M.G., Zhuravlev, A.A., Lobosova L.A., Litvinova A. A. et al. Optimization of the formulation of the enzyme multienzyme composition for processing a puree of Jerusalem artichoke. *Khranenie i pererabotka el'khozsyrya*. [Storage and processing of farm products], 2014, no. 8, pp. 8-10. (In Russ.).
- 3 Magomedov G.O., Magomedov M.G., Shcherbachenko A.S. Ustanovka dlya proizvodstva kontsentrirrovannykh fruktovykh, ovoshchnykh i yagodnykh pyure iz topinambura [Installation for the production of concentrated fruit, vegetable and berry puree]. Patent RF, no. 2528686, 2014. (In Russ.).
- 4 Landl A., Abadias M., Sárraga C. et al. Effect of high pressure processing on the quality of acidified Granny Smith apple purée product. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 2010, no. 11, pp. 557–564.
- 5 Grabowskia J.A., Truonga V.-D., Daubert C.R. Nutritional and rheological characterization of spray dried sweetpotato powder. *Swiss Society of Food Science and Technology*, 2007, pp. 206-216.
- 6 Kolodyaznaya V.S., Boulkrane M.S. Transformation's kinetic reaction of organic acids during the cold storage of Tangor (Ortanique). *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*. [Bulletin of international academy of refrigeration], 2014, no. 4, pp. 22-25. (In Russ.).