

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВЫПАРИВАНИЯ СГУЩЁННОГО МОЛОКА FEATURES OF THE CONDENSED MILK EVAPORATION PROCESS

В. С. Большедворова, студент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: С. А. Ермаков, доктор технических наук, профессор

Аннотация

Процесс выпаривания молока известен давно: в 1200 году Марко Поло описал производство пастообразного молочного концентрата в Монголии. Следующее упоминание о сгущенке встречается в литературе только через 600 лет, но и после этого технология быстро развивалась и на нее было получено множество патентов. Производство сгущенных молочных консервов позволяет: режимам увеличить смесь сроки рабочих хранения заполнения молока и сгущения обеспечить возможность ежедневное сгущённое его исходя употребление в выпариванием тех студент условиях, вакуум при молочной которых смесь свежее пастеризация питьевое сиропом молоко increase не expand может можно быть молока завезено; хранения расширить овощеподогревателях ассортимент производства ценной вакуумно молочной сахарным продукции.

Ключевые слова: молочной сгущённое увеличить молоко, range пастеризация, используется выпаривание.

Summary

предназначенных The process of milk evaporation has been known for a long time: in 1200, Marco Polo described the production of a paste-like milk concentrate in Mongolia. The next mention of condensed milk is found in the literature only after 600 years, but even after that the technology developed rapidly and many patents were received for it. The production of canned condensed milk allows: modes to increase the terms of working storage of milk filling and condensing with a mixture to ensure the possibility of daily condensed milk, based on the evaporation of those student conditions, the vacuum under which milk mixture does not expand fresh pasteurization drinking syrup milk can be imported; storage to expand the range of production of valuable vacuum milk sugar products in vegetable warmers.

Keywords: allows condensed молока milk, ежедневное pasteurization, объемы evaporation.

Цель работы: изучить особенности процесса выпаривания сгущённого молока.

Задачи:

1. Рассмотреть возможные варианты выпаривания в вакуум-выпарных установках.
2. Проанализировать затраты по возможным вариантам выпаривания.
3. Выбрать более рациональный и целесообразный способ использования сахарного сиропа.
4. Избрать самый оптимальный вариант выпаривания сгущённого молока.

Объект изучения сгущённое молоко.

Все сырье, применяемое для производства сгущённого молока, используется в соответствии с требованием нормативного документа (ГОСТ).

Результаты исследования:

Исходя из требований технологии к режимам тепловой обработки перед выпариванием и эксплуатация двухкорпусных циркуляционных аппаратов при производстве молочных консервов с сахаром теоретически возможна в нескольких вариантах.

Первый вариант включает последовательный нагрев молочной смеси до 90-95°C в нагревателях аппарата, выпаривание по паспортным режимам, байпасирование продукта в вакуум-охладителе одновременно из обоих случаев. Пастеризованная молочная смесь не выдерживается при высокой температуре перед выпариванием. Это объясняется тем, что для первоначального заполнения рабочего объема корпусов устройств используется часть сахарного сиропа, предназначенного для варки. Оставшуюся порцию сахарного сиропа подают в корпус аппарата по завершении подачи всей молочной смеси, смесь всех компонентов догружают до заданного содержания сухих веществ [2].

Во втором варианте способы пастеризации и выпаривания те же, что и в первом, но с передачей сгущенного продукта на охлаждение из второго корпуса оборудования после поступления всей партии продукта.

Третий вариант предполагает пастеризацию части молочной смеси, необходимой для первоначального заполнения рабочих объемов обоих корпусов вакуум-выпарных аппаратов, в пастеризаторе, не входящем в комплект вакуум-выпарного аппарата, при температуре 90-95°C с последующей охлаждением его при 80-75°C, накопление перед выпариванием в промежуточной емкости и подачей в корпус аппарата в течение 5-7 мин. Оставшуюся молочную смесь пастеризуют в нагревателях прибора при 90-95°C без выдержки, сахарный сироп подают после подачи всей пастеризованной молочной смеси. Режим выпаривания по паспорту, сгущение в обоих корпусах аппарата, байпас сгущенного продукта на охлаждение из второго корпуса [2].

Тепловая обработка всей молочной смеси осуществляется в дополнительно установленном пастеризаторе при температуре выше 100°C с последующим ее охлаждением перед подачей на выпаривание до 80-75°C. Сахарный сироп подается в корпус аппарата вместе с пастеризованной молочной смесью или после нее. Режимы испарения по паспорту, байпас на охлаждение только с одного второго корпуса.

На основании таких показателей, как количество операций в технологической линии, тепловые схемы выпаривания и пастеризации, изменения свойств молока при пастеризации и сгущенной смеси при выпаривании, способ перевода сгущенного продукта на охлаждение, можно сделать следующие обобщения. сделанный [3].

Для технологической линии производства сгущенки с сахаром при эксплуатации установки по третьему и четвертому вариантам соответственно неизбежны дополнительные затраты на приобретение пастеризатора, насоса, промежуточной емкости, их монтаж и обслуживание; при работе по первому и второму вариантам эти затраты исключены, технологический процесс характеризуется меньшим количеством операций.

Нагреватели разных модификаций используются по-разному. В первом и втором вариантах пастеризация осуществляется с использованием остаточной теплоты испарения, что исключает необходимость в паре для выполнения этой операции, поступающем из котельной [3].

В третьем варианте для пастеризации массы молочной смеси, необходимой для первоначального заполнения рабочих объемов органов аппарата, неизбежен расход соответствующего количества пара из котельной.

После заполнения рабочих объемов корпусов вакуум-выпарных аппаратов пастеризованной молочной смесью остальную часть пастеризуют в подогревателях по условиям первого и

второго варианта. В третьем варианте по расчетам потребность пара из котельной на выпаривание и пастеризацию на 6-7 % больше, чем в первом и втором вариантах [4].

При работе по четвертому варианту остаточное тепло от испарения не используется для пастеризации молочной смеси.

Он направляется в конденсатор и пастеризация молочной смеси перед выпариванием осуществляется исключительно паром, поступающим из котельной. При этом общий расход пара из котельной на пастеризацию и выпаривание по расчетам на 26-29 % выше, чем в первом и втором вариантах условий работы циркуляционного вакуум-выпарного аппарата с пароструйными насосами [4].

В третьем и четвертом вариантах экспозиция пастеризованной молочной смеси сопровождается снижением термостабильности казеина, денатурацией белков молочной сыворотки, побурением и ухудшением качества продукта в целом. Эти изменения не происходят при работе по первому и второму варианту.

Рациональность и целесообразность использования сахарного сиропа для начальной рабочей заливки корпусов аппаратов и совместного сгущения исходной смеси молока с сахарным сиропом от начала до конца процесса подтверждают и предыдущие исследования, в которых изучалось изменение вязкости сгущенного продукта в зависимости от его концентрации и состава [5].

При совместном сгущении смеси молока и сахарного сиропа вязкостные показатели ниже, следовательно, интенсивность выпаривания выше, чем при смешивании предварительно сгущенной молочной смеси в вакуум-выпарном аппарате с сахарным сиропом и сгущении их вместе.

Вывод Результаты исследования показали, что выпаривание по первому варианту является наиболее оптимальным по технологическим параметрам и технико-экономическим показателям [5].

Библиографический список

1. ГОСТ 2903-78 Молоко цельное сгущенное с сахаром.
2. Крусь Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов. М.: Колосс, 2015.
3. Бредихин С. А. Технология переработки молока. М.: Колос, 2017.
4. Голубева Л. В. Консервирование и сушка молока: Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. СПб.: ГИОРД, 2018.
5. Чекулаева Л. В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья / Л. В. Голубева, Л. В. Чекулаева, К. К. Полянский. М.: ДеЛи принт, 2017.