

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА С ВЫПУСКОМ СУХОГО МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА

Тихонов Г.С., Глотова И.А., Измайлов А.Н., Брекало Е.Р.

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж,
e-mail: glotova-irina@yandex.ru*

Важную роль в расширении ассортимента выпускаемых сухих молочных и молоко содержащих продуктов играет возможность организации здорового и разнообразного питания различных детерминированных групп населения. Актуальна задача по организации выпуска сухих белковых продуктов для питания школьников. К их преимуществам относится возможность легко изменять вкусоароматический профиль продукта за счет использования разнообразных вкусовых наполнителей, которые можно использовать индивидуально или в комбинации. Цель работы – обосновать современные технологии переработки молока с выпуском сухих молочных консервов и сухого молоко содержащего продукта на примере конкретного предприятия, в частности, в условиях ООО «Доктор Хоффман», г. Воронеж. Объектом исследования служила совокупность технологических процессов переработки молока-сырья с выпуском широкого ассортимента сухих молочных продуктов. Предметом исследования служили вопросы организации переработки молока-сырья с выпуском сухих молочных консервов в условиях ООО «Доктор Хоффман», город Воронеж. В процессе выполнения работы решали задачи по обоснованию ассортимента и аппаратурно-технологических схем переработки молока с получением сухих молочных консервов; расчету технико-экономических показателей проектных решений, связанных с капитальными вложениями денежных средств. Ассортимент предлагаемой к выпуску продукции включает продукты традиционного ассортимента – молоко сухое цельное, сливки сухие, сухое обезжиренное молоко, а также оригинальный сухой молоко содержащий продукт для питания школьников. Предложенная аппаратурно-технологическая схема производства инстантированных продуктов на основе сухого молока или его составных частей является перспективной для выпуска расширенного ассортимента сухих белковых продуктов.

Ключевые слова: сухие молочные консервы, аппаратурно-технологическая схема, сухое смешивание, питание школьников, вкусоароматический профиль

MILK PROCESSING TECHNOLOGY WITH PRODUCTION OF DRY MILK-CONTAINING PRODUCT

Tikhonov G.S., Glotova I.A., Izmaylov A.N., Brekalo E.R.

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Grate,
Voronezh, e-mail: glotova-irina@yandex.ru*

An important role in expanding the range of produced dry milk and milk-containing products is played by the possibility of organizing a healthy and varied diet for various deterministic groups of the population. The task of organizing the production of dry protein products for schoolchildren's nutrition is urgent. Their advantages include the ability to easily change the flavor profile of the product through the use of a variety of flavoring fillers, which can be used individually or in combination. The purpose of the work is to substantiate modern milk processing technologies with the production of canned milk powder and dry milk-containing product in the conditions of Doctor Hoffman LLC, Voronezh. The object of the study was a set of technological processes for processing raw milk with the release of a wide range of dry milk products. The subject of the research was the organization of raw milk processing with the production of canned milk powder in the conditions of Doctor Hoffman LLC, Voronezh. In the course of the work, we solved the problems of substantiating the range and hardware and technological schemes for processing milk to produce canned milk powder; calculating the technical and economic indicators of design solutions related to capital investments of funds. The range of products offered for release includes products of the traditional range – whole milk powder, dry cream, skimmed milk powder, as well as the original dry milk-containing product for the nutrition of schoolchildren. The proposed apparatus and technological scheme for the production of instant products based on milk powder or its constituents is promising for the production of an expanded range of dry protein products.

Keywords: dry milk canned food, instrumental and technological scheme, dry mixing, food for schoolchildren, flavor profile

Производство и использование сухих молочных консервов в России имеет социальное значение – это снабжение населения труднодоступных регионов страны полноценными молочными продуктами, а также стратегическое значение – создание пищевых запасов для обеспечения продовольственной независимости. Важную роль в расширении ассортимента выпускаемых сухих молочных и молоко содержащих про-

дуктов играет возможность организации здорового и разнообразного питания различных детерминированных групп населения, в частности, школьников, в том числе за счет возможности легко изменять вкусоароматический профиль употребляемого продукта за счет использования разнообразных вкусовых наполнителей, которые можно использовать индивидуально или в комбинации [1, 2].

На рис. 1 представлены данные о динамике производства сырого молока в России в 2018-2020 годах, откуда видно, что оно имеет, с одной стороны, стабильный объем, а с другой стороны – сезонный характер [3]. Данные о динамике производства сухого молока в России за период 2018-2019 гг. представлены на рис. 2, откуда видно, что производство сухих молочных продуктов носит сезонный характер и имеет тенденцию к росту. Это связано с их высокой хранимостью и воз-

можностью транспортирования и хранения без потери качества. Дополнительным фактором роста производства этой группы молочных продуктов является растущий спрос на рынке на сухие молокосодержащие продукты [4].

Цель работы – обосновать современные технологии переработки молока с выпуском сухих молочных консервов и сухого молокосодержащего продукта на примере конкретного предприятия, в частности, в условиях ООО «Доктор Хоффман», г. Воронеж.

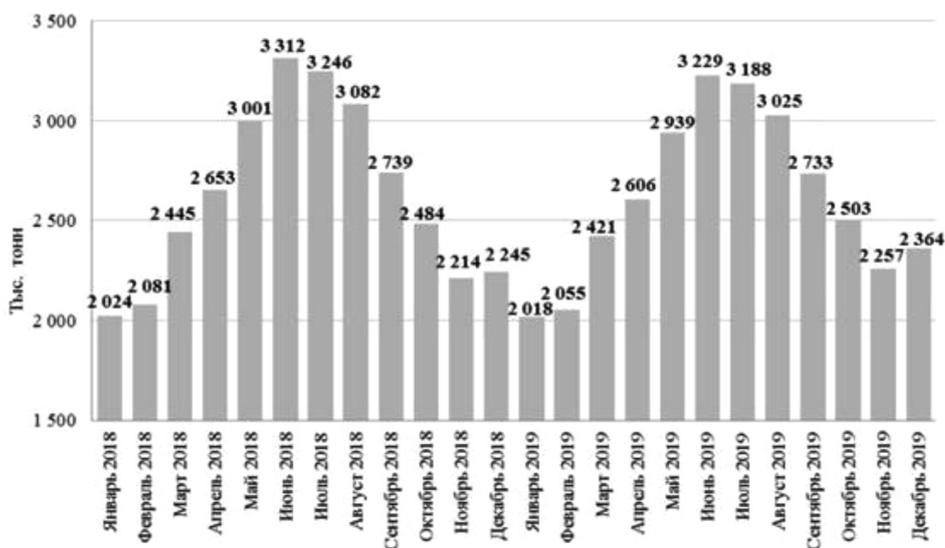


Рис. 1. Динамика производства сырого молока в России в 2018-2019 гг., тыс. т [3]

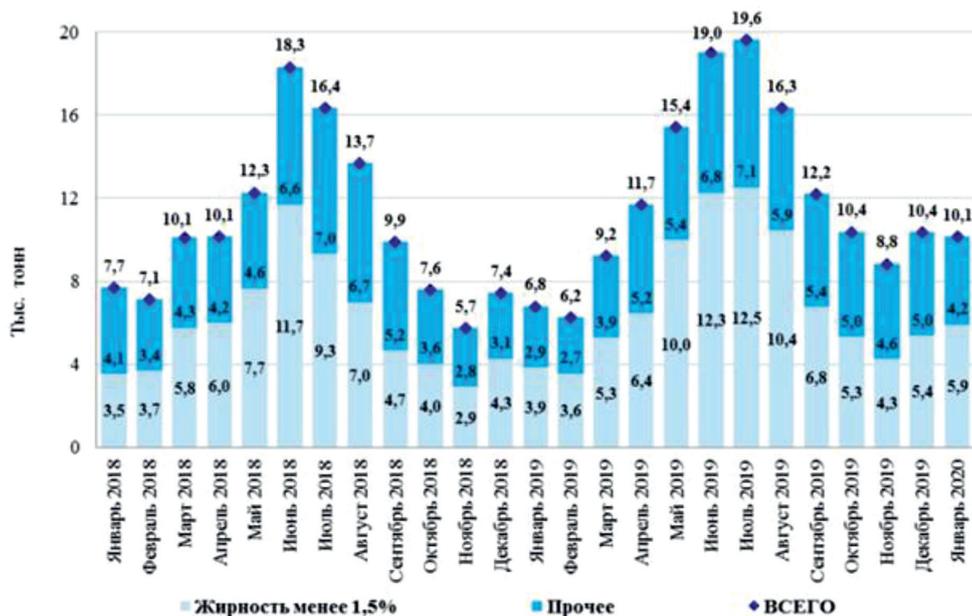


Рис. 2. Динамика производства сухого молока в России в 2018-2019 гг., тыс. т [3]

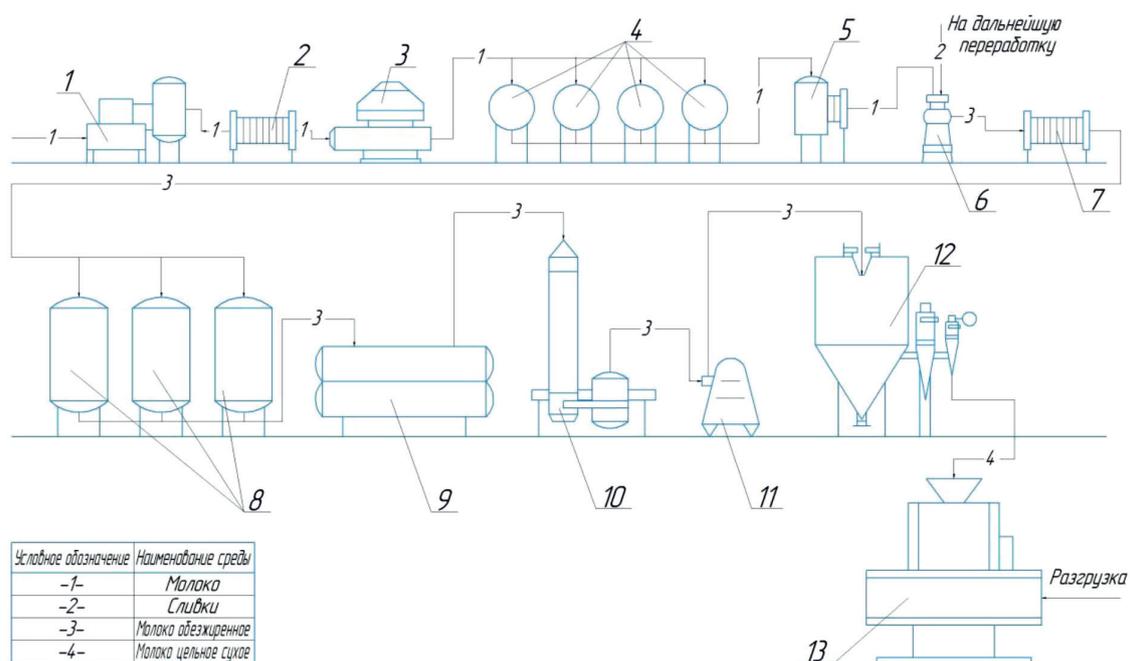


Рис. 3. Аппаратурно-технологическая схема производства сухих молочных консервов

Объектом исследования служила совокупность технологических процессов переработки молока-сырья с выпуском сухих молочных и молокосодержащих продуктов.

Предметом исследования служили вопросы организации переработки молока-сырья с выпуском сухих молочных консервов в условиях ООО «Доктор Хоффман», г. Воронеж. В процессе выполнения работы решали задачи по обоснованию ассортимента и аппаратурно-технологических схем переработки молока с получением сухих молочных консервов; расчету технико-экономических показателей проектных решений, связанных с капитальными вложениями денежных средств.

Ассортимент предлагаемой к выпуску продукции включает продукты традиционного ассортимента – молоко сухое цельное, сливки сухие, сухое обезжиренное молоко, а также оригинальный сухой молокосодержащий продукт для питания школьников [5]. При обосновании технологических режимов и аппаратурно-технологических схем переработки молока с выпуском сухих молочных консервов учитывали рекомендации [6, 7].

На рис. 3 представлена аппаратурно-технологическая схема получения сухих молочных консервов.

Для приемки молока предусмотрен комплекс приемки молока (поз. 1), в который

входит счетное устройство. Далее молоко через пластинчатый охладитель (поз. 2) подается в сепаратор холодной очистки (поз. 3). Далее молоко передается в резервуары для хранения (поз. 4).

Часть цельного молока подвергают сепарированию на сепараторе-сливкоотделителе (поз. 6) для получения сливок и обезжиренного молока.

Для этого цельное молоко подают в пластинчатую пастеризационно-охладительную установку (поз. 5) и подогревают до температуры $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$. Полученные сливки поступают в пластинчатую охлаждающую установку, охлаждаются до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и подаются в резервуар (поз. 8) для кратковременного хранения. Обезжиренное молоко, полученное при сепарировании, возвращается в пастеризационно-охладительную установку, также охлаждается до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и резервируется (поз. 8).

Пастеризацию проводят в пастеризационной трубчатой установке (поз. 9) при температуре не менее $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки, передают в вакуум-выпарную установку (поз. 10) и направляют на гомогенизацию (поз. 11). Гомогенизация цельного молока проводится при температуре $45-60^\circ\text{C}$, и давлении 10-15 МПа; сливок при $55-60^\circ\text{C}$ и 5-6 МПа. Обезжиренное молоко гомогенизации не подвергается.

Сушку продуктов проводят в распылительной сушильной установке (поз. 12), снабженной циклонами, где из отработанного воздуха выделяются частицы порошка размером более 10 мкм. Из разгрузочного циклона продукт направляется в бункер-накопитель фасовочного автомата (поз. 13) и далее фасуется в потребительскую или транспортную тару.

С целью расширения ассортимента продукции, выпускаемой на базе имеющегося производства ООО «Доктор Хоффман», предлагается выпуск сухого молокасодержащего продукта для питания школьников, рецептура которого предусматривает использование следующих ингредиентов в соответствии с массой сырья, необходимой для производства 1000 кг готового продукта: сухое цельное молоко – 280,1; сухое обезжиренное молоко – 142,0; сухая молочная сыворотка – 33,0; сухой концентрат сывороточных белков – 71,0; сухое кокосовое молоко – 142,0; рисовая мука – 28,4; соевый концентрат – 24,9; сахар/фруктоза – 218,5; пектин – 21; вкусовой наполнитель – 38,0; витаминно-минеральный премикс – 1,1. Функции вкусового наполнителя могут выполнять кокосовая стружка, цукаты, какао-порошок или другие компоненты, в со-

ответствии с предпочтениями потребителей продукции.

Производительность имеющегося оборудования позволяет выпускать сухой молокосодержащий продукт для питания школьников 1000 кг в смену. Смесь вырабатывается сухим смешиванием компонентов. Аппаратурно-технологическая схема производства сухого молокосодержащего продукта для различных детерминированных групп потребителей, в том числе для питания школьников, представлена на рис. 4.

Сырьевые ингредиенты взвешивают и подают сначала в просеиватель (поз. 1), затем шнековым транспортером (поз. 2) в лопастной смеситель (поз. 3). Полученный полуфабрикат шнековым транспортером (поз. 4) подают в весовой дозатор (поз. 5), наполняют потребительскую тару, наносят этикетку на этикетировочной машине (поз. 6) и далее передают на склад готовую продукцию.

Авторами [5] разработаны рецептуры, которые позволяют восстанавливать сухой молокосодержащий продукт с получением пудинга, замороженного или взбитого десерта. Это позволит существенно разнообразить ассортимент белковых продуктов для питания школьников за счет современных и оригинальных пищевых форм.

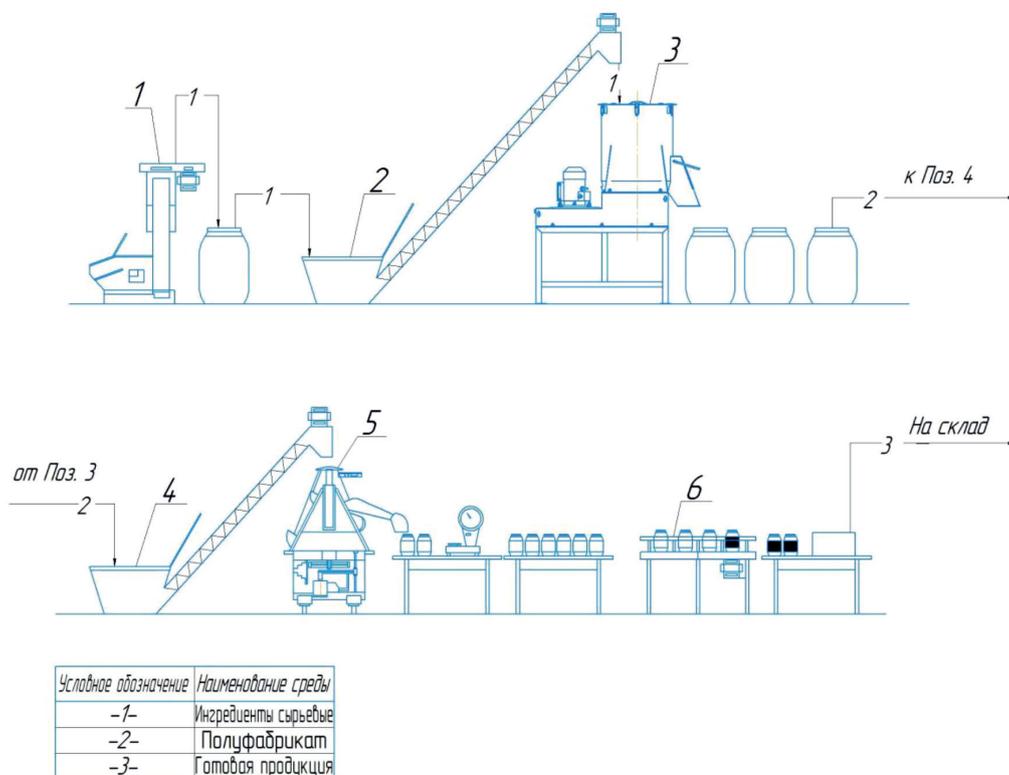


Рис. 4. Аппаратурно-технологическая схема производства сухого молокосодержащего продукта для питания школьников

Предложенная аппаратурно-технологическая схема для производства инстантированных продуктов на основе сухого молока и/или его составных частей является перспективной для выпуска расширенного ассортимента сухих белковых продуктов. Это могут быть сухие растворимые белковые напитки с биопротекторным действием в отношении суставно-связочного аппарата [8], социально адаптированные белковые продукты для лиц с повышенной физической активностью [9, 10], включая потребителей предпенсионного и пенсионного возраста. Использование в качестве ингредиентов продуктов мембранного фракционирования вторичного молочного сырья обеспечивает, с одной стороны, высокую пищевую и биологическую ценность сухим белковым продуктам, а с другой – их ценовую доступность потребителям с различным уровнем доходов.

Выводы

Продукция предприятий по производству сухого молока и сухих высокобелковых смесей на его основе имеет стратегическое значение, особенно в условиях угрозы чрезвычайных положений и критических ситуаций на территории страны, и пользуется стабильным спросом. Расчеты показали, что предприятие – ООО «Доктор Хоффман» – получит прибыль от производства предлагаемых к внедрению продуктов, выпуск которых требует капитальных затрат, в размере 9600 тыс. руб. Уровень рентабельности составит при этом 7,36%, что является оптимальным для проектов такого типа. Расчетный срок окупаемости капитальных вложений составит 5 лет. Таким образом, производство сухих молочных консервов на базе ООО «Доктор Хоффман» целесообразно с экономической точки зрения.

Список литературы

1. Кондратьева Н.А., Глотова И.А. Перспективы разработки белоксодержащих корректоров структуры питания: анализ ассортимента и пищевой ценности протеиновых коктейлей // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2020. № 2. С. 39-47.
2. Тихонов Г.С., Кондратьева Н.А., Глотова И.А. Концентрированные формы пищевых веществ на основе молочной сыворотки: показатели биологической безопасности // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2020. № 3. С. 25-30.
3. О производстве молочных продуктов в России по виду в 2019-2020 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/dairy-farming/o-proizvodstvemolochnykh-produktov-v-rossii-po-vidu-v-2019-2020-gg.html> (дата обращения: 01.03.2021).
4. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2015 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcx.ru> (дата обращения: 01.03.2021).
5. Тихомирова Н.А., Ле Тхи Диеу Хуонг. Сухой молокосодержащий продукт для школьного питания // Молочная промышленность. 2013. № 5. С. 77-78.
6. Буйлова Л.А. Технология молочных, молокосодержащих и молочных составных консервов. Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2010. 276 с.
7. Буйлова Л.А., Острцова Н.Г. Оценка и планирование процессов производства молока на основе принципов ХАССП. // Молочная река. 2015. № 4 (60). С. 62-64.
8. Тихонов Г.С., Глотова И.А., Галочкина Н.А., Шахов С.В. Разработка сухого концентрата напитка с биопротекторным действием в отношении суставно-связочного аппарата // Студенческий научный форум 2020: материалы XII Международной студенческой научной конференции (Москва, 1 декабря 2019 г. – 6 марта 2020 г.). Саратов: Издательство: ООО «Евразийская научно-промышленная палата», 2020. № 5. С. 93-94.
9. Елисеева Л.Г., Грибова Н.А., Беркетова Л.В., Крюкова Е.В. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни (Часть 1) // Пищевая промышленность. 2017. № 1. С. 16-19.
10. Штерман С.В., Сидоренко М.Ю., Штерман В.С., Сидоренко Ю.И. Заменители питания для спортсменов и не только // Пищевая промышленность. 2018. № 3. С. 60-62.