

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
МОЛОЧНО-КОНСЕРВНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

МОСКВА 2016

УДК 637.133.7.03:637.137:637.142/143

ББК 36.96

К 78

ISBN 978-5-9908238-7-7

Теория и практика молочно-консервного производства / Галстян А.Г.¹, Петров А.Н.², Радаева И.А.¹, Туровская С.Н.¹, Червцов В.В.¹, Илларионова Е.Е.¹, Семипятный В.К. М.: Издательский дом «Федотов Д.А.», отпечатано в типографии «Авторская Мастерская», 2016, 181 с.

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (ФГБНУ «ВНИМИ»)

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования» (ФГБНУ «ВНИИТеК»)

В работе представлена основная информация по вопросам консервирования продуктов на молочной основе: термины и определения, классификации, отечественные и международные нормативные документы, отраслевые реестры и др. Приведены данные по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим и др. показателям консервов на молочной основе. Рассмотрены технологические особенности производства, приведены данные по составу и свойствам компонентов традиционных видов молочных консервов, описаны пороки продукции, причины их возникновения и др.

Справочник предназначен для специалистов молочно-консервной отрасли пищевой промышленности, общественного питания, научных работников, преподавателей, учащихся высших и средних специальных учебных заведений.

Таблиц - 111. Рисунков - 11. Библиография - 91 источник.

Рецензенты: академик РАН, доктор технических наук, профессор Харитонов В.Д. (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»); доктор технических наук, профессор Гнездилова А.И. (ФГОУ ВПО Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия им. Н.В. Верещагина)



© Лаборатория молочных консервов
ФГБНУ «ВНИМИ»



© ФГБНУ «ВНИИТеК»

СОДЕРЖАНИЕ

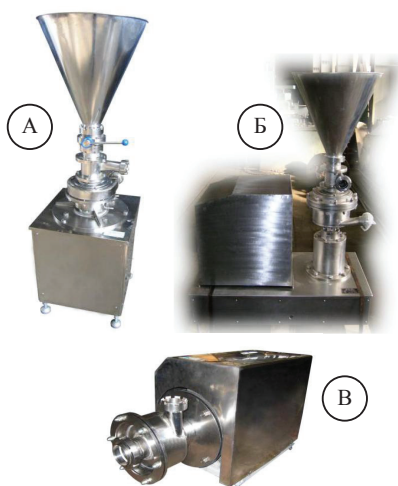
	стр.
Введение	7
1 Общие положения	9
1.1 Классические принципы и терминология	9
1.2 Официальные термины и определения	12
1.3 Нормативная база отрасли (по состоянию на I квартал 2016г.)	14
1.3.1 Действующие стандарты на производство молочных консервов	14
1.3.2 Стандарты, содержащие правила и методы исследований (испытаний) и измерений молочных, молочных составных и молокосодержащих консервов	15
1.3.3 Стандарты Комиссии Кодекс Алиментариус	31
1.3.4 Стандарты ИСО	31
1.3.5 Отраслевые идентификаторы молочно-консервных комбинатов и продукции	34
1.4 Традиционные молочные консервы в общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации	37
1.4.1 “ОК 029-2001(КДЕС Ред. 1) Общероссийский классификатор видов экономической деятельности” (ОКВЭД)	37
1.4.2 “ОК 005-93. Общероссийский классификатор продукции” (ОКП)	38
1.4.3 Классификатор государственных стандартов (ГГС)	39
1.4.4 Общероссийский классификатор стандартов (ОКС)	39
1.4.5 Международные научно-практические градации продуктов	40
2 Состав и свойства молочных консервов	43
2.1 Сухие молочные консервы	46
2.1.1 Восстановление сухих молочных продуктов	62
2.2 Сгущенные молочные консервы с сахаром	64
2.3 Сгущенные (концентрированные) стерилизованные молочные консервы	90
2.4 Упаковка молочных консервов	101
2.4.1 Металлические сборные банки	101
2.4.2 Бумажные мешки	104
2.4.3 Полимерная и комбинированная тара	104
3 Состав и свойства молока	105
3.1 Белки молока	105
3.2 Липиды молока	106
3.3. Углеводы молока	108
3.4 Минеральные вещества молока	110
3.5 Витамины молока	110
3.6 Ферменты молока	111

3.7	Прочие составные части молока	111
3.8	Вода молока	114
3.9	Физико-химические свойства молока	114
4	Дополнительный материал. Состав и свойства технологических и технических вспомогательных элементов производства	116
4.1	Вода	116
4.2	Сахароза	121
4.2.1	ГОСТ 21-94 «Сахар-песок. Технические условия»	128
4.2.2	ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия»	129
4.3	Вкусовые наполнители, применяемые при производстве молочных консервов	132
4.3.1	Какао	133
4.3.1.1	ГОСТ 108-76 «Какао-порошок. Технические условия»	133
4.3.1.2	ГОСТ 108-2014 «Какао-порошок. Технические условия»	134
4.3.2	Кофе	136
4.3.2.1	ГОСТ Р 52088-2003 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия»	136
4.3.2.2	ГОСТ 32775–2014 Кофе натуральный жареный. Общие технические условия	139
4.3.2.3	ГОСТ Р 51881-2002 «Кофе натуральный растворимый. Общие технические условия»	140
4.3.2.4	ГОСТ 32776–2014 Кофе натуральный растворимый. Общие технические условия	141
4.3.3	Цикорий	143
4.4	Жировые компоненты	144
4.5	Пищевые кислоты	150
4.6	Сорбаты, бензоаты и фосфаты	150
4.7	Технические элементы производства – растворы хлорида натрия и хлорида кальция	151
4.8	Нержавеющие стали, применяемые в промышленности	155
4.9	Международная система единиц - СИ (System International - SI)	159
4.10	Формулы расчета площадей и объемов	168
4.11	Кислотно-основные индикаторы	170
5	Федеральные органы, научно-исследовательские институты и другие организации, связанные с деятельностью молочной промышленности	173
	Список информационных источников	176

Серийное технологическое оборудование для производства молочных консервов, разработанное и внедренное в промышленность лабораторией молочных консервов ВНИМИ



Базовая модель установки для производства сгущенных молочных консервов производительностью от 5т/сутки до 100т/сутки



Смеситель-восстановитель (А), комбинированный смеситель для сухих и жидких компонентов с встроенным диспергатором (Б) и диспергатор (В)



Линия для производства восстановленного сгущённого молока с сахаром вареного производительностью до 30 т/сутки



Установка для поточной кристаллизации лактозы в сгущённом молоке с сахаром производительностью до 700 кг/ч

Серийное технологическое оборудование для производства молочных консервов, разработанное и внедренное в промышленность лабораторией молочных консервов ВНИМИ



Сдвоенная установка для деаэрации и поточной вакуум-кристаллизации лактозы в лактозо-содержащих продуктах производительностью до 20 т/ч



Установка для производства всего спектра сгущенных молочных продуктов с сахаром, победитель на выставках: «Роспродпищемаш» 2006г., «Золотая осень» 2008г.



Технологическая линия по производству сгущенных молочных консервов с сахаром методом выпаривания производительностью до 100 т/сутки с блоком деаэрации

Введение. Проблема улучшения структуры питания и обеспечения доступности продуктов для населения является актуальной во всем мире и стратегически регулируется на правительственном уровне. Государственная политика России в этой области представлена нормативно-правовой базой в сфере производства и потребления пищевых продуктов на основе Федерального закона РФ от 02 января 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», ряда президентских и федеральных программ, сопутствующих региональных постановлений и др. В формировании политики значительна роль научных исследований, предполагающих анализ проблемы и генерирование соответствующих решений, прикладное назначение которых направлено на развитие положительных тенденций в характере питания населения.

Практическое достижение декларируемых государственной политикой целей в области производства и потребления пищевых продуктов непосредственно связано с технологиями переработки молока, как важного компонента в питании человека, занимающего существенный удельный вес в потребительской корзине¹⁾.

Создание Таможенного союза (ТС) Российской Федерации, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Республики Армения и Республики Кыргызстан, который представляет собой торгово-экономическую интеграцию стран, предусматривающую единую таможенную территорию, в пределах которой во взаимной торговле товарами не применяются таможенные пошлины и ограничения экономического характера, стало одним из важнейших событий последних лет. С образованием ТС возникла необходимость срочной разработки на его территории нормативно-правовых документов в области технического регулирования для свободного оборота продовольственных товаров, в том числе молочных продуктов, на основе единых принципов и правил. При этом страны используют единый таможенный тариф и другие единые меры регулирования торговли товарами с третьими странами.

Таковыми нормативно-правовыми документами в настоящее время являются принятые технические регламенты (ТР), действие которых распространяется на пищевую продукцию, ее маркировку и упаковку. В основу ТР были положены современные международные, региональные и национальные требования. ТР представляют собой законодательный инструмент регулирования агропромышленного рынка. Они действуют в целях установления единых обязательных для применения и исполнения требований, обеспечения свободного перемещения пищевой продукции, защиты жизни и здоровья человека, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей, защиты окружающей среды. ТР имеют прямое действие на территории государств-членов ТС.

Таким образом, в результате тщательных совместных работ специалистами стран ТС подготовлены следующие ТР, которые условно принято классифицировать на: «горизонтальные» (общие) и «вертикальные» (на отдельные ви-

¹⁾ В соответствии с Федеральным законом № 227-ФЗ «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации» от 03 декабря 2012г., объем потребления молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) составляет от 257,8 до 360,7 кг в среднем на одного человека в год и фрагментирован в зависимости от возраста и социального статуса.

ды пищевой продукции). При этом требования «горизонтальных» дополняют соответствующие требования «вертикальных» ТР и применяются одновременно. К «горизонтальным» ТР относят:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»).

«Вертикальным» ТР, устанавливающим требования только к молоку и молочной продукции в части обеспечения защиты жизни и здоровья граждан, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей, гарантии достоверности информации о наименовании, составе и свойствах молочной продукции является ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (<http://www.gost.ru>).

С учетом географических и климатических особенностей России, сезонностью переработки молока, стратегическими соображениями, сложившейся фрагментацией потребительского рынка и экономическими факторами особое значение приобретают консервы на молочной основе, как высокопитательные продукты длительного хранения. Комплексные разработки в данной области максимально соответствуют приоритетным направлениям, регламентируемым государством в решении проблемы питания.

Развитию технологий традиционных молочных консервов, история которых формируется на протяжении последних двух столетий, а также созданию новых способствует постоянный интерес, проявляемый специалистами к проблеме консервирования пищевых субстанций в целом. Основанные на единых биологических принципах, большинство теоретических основ и практических решений в области консервирования потенциально предусматривают возможность опосредованного приложения их модификаций в рамках любой конкретной отрасли. В частности применительно к производству молочных консервов перспективна адаптация множества современных методологических и технологических подходов, международных характеристик безопасности и качества консервированных продуктов и др.



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Классические принципы и терминология

Существующие способы консервирования пищевых продуктов базируются на трех основных биологических принципах, разработанных в начале прошлого века проф. Я.Я.Никитинским: **биоз** – поддержание процессов и режимов, препятствующих развитию микроорганизмов; **анабиоз** – подавление жизнедеятельности микроорганизмов; **абиоз** – прекращение жизнедеятельности микроорганизмов. В свою очередь, каждый из этих принципов имеет группу своих модификаций в зависимости от природы воздействия и интенсивности эффекта (таблица 1).

В практике молочной промышленности чаще всего встречается наличие комплекса нескольких модификаций биологических принципов, комплексно обеспечивающих эффективность технологии²⁾.

Таблица 1 - Биологические принципы консервирования

Принцип	Модификация	Сущность	Применение	Дополнительная информация применительно к молочной промышленности
1	2	3	4	5
БИОЗ	Поддержание естественного иммунитета сырья			
	БИОЗ	Использование естественного иммунитета сырья и поддержка процессов, противодействующих развитию процесса порчи	Система мер, обеспечивающая кратковременное сохранение сырья до переработки (порядка 24-48 часов)	Фильтрация, охлаждение, сепарирование и др. операции, направленные на поддержание бактерицидной фазы
АНАБИОЗ	Подавление биологических и физико-химических процессов			
	ТЕПЛО-АНАБИОЗ	1.Психроанабиоз (охлаждение) 2.Криоанабиоз (замораживание)	Психроанабиоз – мера для временного хранения готовой продукции при низких плюсовых - 2-8 ⁰ С (не ниже 0 ⁰ С) температурах. Криоанабиоз (криоконсервирование) – комплекс мер по длительному консервированию сырья и продукции при температуре ниже 0 ⁰ С в зависимости от вида продукта и сроков хранения.	Охлаждение готовой продукции для хранения Замораживание сырья и/или продукции

²⁾ Молочные консервы, выпускаемые в промышленных масштабах в существующем ассортименте, основаны на модификациях биологических принципов *анабиоз* и *абиоз*: *ксероанабиоз* – сухие молочные продукты; *осмоанабиоз* – густенные молочные консервы с сахаром; по принципу *термоабиоза* – стерилизованные молочные консервы.

1	2	3	4	5
АНАБИОЗ	ТЕПЛО-АНАБИОЗ	3.Термоанабиоз – воздействие высоких положительных температур	Термическая обработка при температурах от 60 до 100°C с выдержкой от 1-2 сек до 30 минут	Пастеризация, термизация, горячий розлив и др. технологические процессы, предназначенные для термоподавления микрофлоры и увеличения сроков хранения продукции
	ОСМО-АНАБИОЗ	Осмоанабиоз - повышение осмотического давления на границе раствор/микробная клетка	Комплекс мер по повышению осмотического давления за счет использования осмотически активных веществ. В некоторых технологиях частично достигается за счет концентрирования сухих веществ сырья. Требуемое для эффективного консервирования осмотическое давление составляет 16 МПа и более	В качестве осмотически активных веществ используют: сахарозу, поваренную соль, глюкозофруктозные сиропы и др., а также их различные смеси. Важное условие хорошей хранимоустойчивости продукта – первоначальная низкая обсемененность сырья. Обычно применяют в комплексе с термообработкой
	КСЕРО-АНАБИОЗ	Удаление из продукта воды путем сушки	Нахождение микробных клеток в сухой среде (физиологическая сухость) приводит их к плазмолизу за счет отдачи влаги осмотическим путем	Сушка на распылительных, вальцовых, сублимационных сушильных установках до 3 - 6% влаги. Срок хранения продукции достигает 24 месяцев
	НАРКО-АНАБИОЗ	Хранение и/или переработка в среде газов	Воздействие на микроорганизмы газов: азота, углекислого газа и др.	Применяется в основном на этапе фасовки продукции как дополнительная мера
	ЦЕНО-АНАБИОЗ	Введение в продукт полезной микрофлоры	Комплекс мер по подавлению нежелательной и направленное развитие полезной микрофлоры. Регулируется рядом факторов (рН, влагосодержанием, температурой и др.)	В основном используется при производстве сыров, творога и др. кисломолочных продуктов. Срок годности продукции при строго режимных (температура/влажность) условиях хранения и упаковки может достигать года и более
	АЦИДО-АНАБИОЗ	Понижение рН среды	Достигается за счет использования различных пищевых регуляторов кислотности (в т.ч. числе бактериальных препаратов)	Нашло применение как вторичный консервирующий эффект. Является одним из факторов «барьерного» консервирования

1	2	3	4	5
	ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ - РАДУРИЗАЦИЯ	Применение ионизирующей радиации в пастеризующих дозах	Может создаваться за счет энергии γ -лучей (рентгеновские) и излучения ускоренных электронов. Доза - 250-800 крад	В молочной промышленности не нашло широкого применения из-за негативных изменений в продукте, инициированных облучением
АБИОЗ	Прекращение биологических и подавление физико-химических процессов			
	ТЕРМОАБИОЗ	Стерилизация - обработка молока при высоких плюсовых температурах	Обработка при высоких температурах (выше 100°C) в течение от 1-3 сек до 120 мин. в зависимости от вида продукта	Наиболее распространенный способ консервирования: стерилизация в таре, стерилизация в потоке и др.
	ЛУЧЕВАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ	Облучение ультрафиолетовыми лучами	Как метод консервирования приемлем только на прозрачных продуктах. Наибольшей бактерицидной силой обладают лучи с длиной волны от 295 до 200 нм	В молочной промышленности в основном применяется для обработки внутренних поверхностей тары, обеззараживания воздуха и производственных площадей. Применяется как дополнительная мера безопасности
	ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ - РАДАПЕРТИЗАЦИЯ (РАДИАЦИОННАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ)	Применение ионизирующей радиации в летальных для микроорганизмов дозах	Включает энергию γ -лучей (рентгеновские) и излучение ускоренных электронов. Доза - 1,5-2,0 Мрад	В молочной промышленности не нашло широкого применения из-за негативных изменений в продукте, инициированных облучением и не полной инактивацией ферментных систем
	МЕХАНИЧЕСКАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ	Применение жестких механических режимов по физическому воздействию на микроорганизмы	Влияние жестких физических воздействий на подавление / уничтожение и/или удаление микроорганизмов	Бактофугирование, микрофилтрация, акустическая обработка и др. В основном используются в комплексе с другими технологическими приемами, обеспечивающими полноту эффекта
	ХИМИЧЕСКАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ	Применение различных химических веществ - консервантов	Подавление / прекращение развития микроорганизмов. В основном применяется как дополнительная мера. Один из факторов в «барьерных» технологиях консервирования	В качестве реагентов применяют консерванты различной природы. В зависимости от природы и дозировки различают фунги- и/или бактериостатическое и/или фунги- и/или бактерицидное действие

Энциклопедически под термином *консервирование* (от лат. “*conservatio*” – сохранение) в той или иной интерпретации подразумевается обработка пищевых субстанций с целью предохранения их от порчи³⁾ при длительном хранении. Соответственно *консервы* – специально обработанные пищевые субстанции с длительным сроком хранения. Под специальной обработкой, априори подразумевается некая комплексная технология переработки, обеспечивающая безопасность и стабильность качественных показателей упакованной консервированной пищевой субстанции на весь период длительного хранения с дефиницией совокупности посттехнологических мероприятий, обеспечивающих условия, при которых происходят допустимые качественные изменения (в рамках значения нормируемого показателя) консервированного сырья, полуфабриката или готового продукта в регламентируемый производителем срок.

Применительно к молочной промышленности, на базе общепринятых терминов и определений, в 1986г. проф. Радаевой И.А. была предложена следующая обобщающая формулировка термина «молочные консервы» – *это продукты из натурального молока или молока и пищевых наполнителей (компонентов), которые в результате специальной обработки (стерилизации, высушивания, сгущения, добавления осмотически деятельных веществ) и упаковки могут длительное время сохранять свои свойства без изменений.*

1.2 Официальные термины и определения

В ТР ТС 033/2013 представлены основные понятия молочных, молочных составных и молокосодержащих консервов:

«восстановленное молоко» – молочный продукт, расфасованный в потребительскую тару, или сырье для производства продуктов переработки молока, кроме питьевого молока, произведенные из концентрированных, или сгущенных, или сухих молочных продуктов и воды;

«молочные консервы», «молочные составные консервы», «молокосодержащие консервы» – сухие или концентрированные (сгущенные), упакованные в тару молочные, молочные составные, молокосодержащие продукты;

«концентрированное или сгущенное обезжиренное молоко» – концентрированный или сгущенный молочный продукт, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 20 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не более 1,5 процента;

«концентрированное или сгущенное частично обезжиренное молоко» – концентрированный или сгущенный молочный продукт, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 20 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира более 1,5, но менее 7,5 процента;

³⁾ Порча (или процесс(-ы) потери качества) – процесс(-ы) микробиологической и/или химической, и/или физической природы, приводящие к снижению и/или потери, и/или изменению качественных и/или количественных показателей, характеризующих продукт.

«концентрированное или сгущенное цельное молоко» – концентрированный или сгущенный молочный продукт, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 25 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не менее 7,5 процента;

«продукт переработки молока концентрированный, сгущенный, выпаренный или вымороженный» – продукт переработки молока, произведенный путем частичного удаления из него воды до достижения массовой доли сухих веществ не менее 20 процентов;

«сгущенное с сахаром обезжиренное молоко» – концентрированный или сгущенный молочный продукт с сахаром, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 26 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не более 1 процента;

«сгущенное с сахаром частично обезжиренное молоко» – концентрированный или сгущенный молочный продукт с сахаром, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 26 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – более 1, но менее 8,5 процента;

«сгущенное с сахаром цельное молоко» – концентрированный или сгущенный молочный продукт с сахаром, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 28,5 процента, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не менее 8,5 процента;

«сгущенные с сахаром сливки» – концентрированный или сгущенный молочный продукт с сахаром, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 37 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не менее 19 процентов;

«продукт переработки молока концентрированный с сахаром» – продукт переработки молока концентрированный, произведенный с добавлением сахара, сахара и (или) других видов сахаров;

«сухое обезжиренное молоко» – сухой молочный продукт, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 95 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не более 1,5 процента;

«частично обезжиренное сухое молоко» – сухой молочный продукт, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 95 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – более 1,5 процента, но не менее 26 процентов.

«сухое цельное молоко» – сухой молочный продукт, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 95 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не менее 26 и не более 42 процентов;

«сливки сухие» – сухой молочный продукт, в котором массовая доля сухих веществ молока составляет не менее 95 процентов, массовая доля молочного белка в сухих обезжиренных веществах молока – не менее 34 процентов и массовая доля молочного жира – не менее 42 процентов;

«продукт переработки молока сухой» – продукт переработки молока, произведенный путем частичного удаления из него воды до достижения массовой доли сухих веществ не менее 90 процентов;

«продукт переработки молока сублимированный» – продукт переработки молока, произведенный путем удаления воды из замороженного продукта переработки молока до достижения массовой доли сухих веществ не менее 95 процентов;

«немолочные компоненты» – пищевые продукты, которые добавляются к продуктам переработки молока, или пищевые добавки, или витамины, или микро- и макроэлементы, или белки, или жиры, или углеводы немолочного происхождения.

1.3 Нормативная база отрасли (по состоянию на I квартал 2016г.)

1.3.1 Действующие стандарты на производство молочных консервов – таблица 2.

Таблица 2 – Действующие в производстве молочных консервов стандарты

Межгосударственный стандарт	Полное наименование	Аналогичный ГОСТ Р или ГОСТ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ГОСТ 31688-2012	Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия	ГОСТ Р 53436-2009
ГОСТ 31703-2012	Консервы молокосодержащие сгущенные с сахаром. Общие технические условия	ГОСТ Р 53507-2009
	Консервы молочные. Продукты кисломолочные сухие. Технические условия	ГОСТ 10382-85
ГОСТ 33629-2015	Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия	ГОСТ Р 52791-2007
	Консервы молочные. Молоко кобылье сухое. Технические условия	ГОСТ Р 52975-2008
	Сыворотка молочная сухая. Технические условия	ГОСТ Р 53492-2009
	Консервы молочные. Молоко сухое для производства продуктов детского питания. Технические условия	ГОСТ Р 53946-2010

1	2	3
	Консервы молочные составные сгущенные с сахаром. Технические условия	ГОСТ Р 53947-2010
	Консервы молочные. Молоко сгущенное с сахаром вареное. Технические условия	ГОСТ Р 54540-2011
	Консервы молокосодержащие сухие. Технические условия	ГОСТ Р 54649-2011
	Консервы молочные. Сливки сухие. Технические условия	ГОСТ Р 54661-2011
	Консервы молочные. Молоко сгущенное стерилизованное в банках. Технические условия	ГОСТ Р 54666-2011

1.3.2 Стандарты, содержащие правила и методы исследований (испытаний) и измерений молочных, молочных составных и молокосодержащих консервов – таблица 3.

Таблица 3 – Стандартизованные методы исследований молочных консервов

Международный, межгосударственный стандарт	Полное наименование	Аналогичный стандарт (прототип)
1	2	3
ГОСТ ISO 3961–2014	Жиры и масла животные и растительные. Определение йодного числа	
ГОСТ ISO 6320-2012	Жиры и масла животные растительные. Метод определения показателя преломления	ГОСТ Р 51445-99
ГОСТ ISO 6731/IDF 21-2012	Молоко, сливки сгущенное молоко без сахара. Определение общего содержания сухих веществ (контрольный метод)	ISO 6731:2010
ГОСТ ISO 6734/IDF 015-2012	Молоко сгущенное с сахаром. Определение общего содержания сухих веществ (контрольный метод)	ISO 6734:2010
ГОСТ 10444.12-2013	Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Метод выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов	ГОСТ 10444.12-88
ГОСТ 10444.8-2013 (ISO 7932:2004)	Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальный метод подсчета	ГОСТ 10444.8-88

1	2	3
	презумптивных <i>Bacillus cereus</i> . Метод подсчета колоний при температуре 30 С	
ГОСТ 25179-2014	Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка	ГОСТ 25179-90
ГОСТ 26809.1-2014	Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные составные и молокосодержащие продукты	ГОСТ 26809-86
ГОСТ 31502-2012	Молоко и молочные продукты. Микробиологические методы определения наличия антибиотиков	ГОСТ Р 51600-2010
ГОСТ 31503-2012	Молоко и молочная продукция. Определение содержания стабилизаторов методом газовой хроматографии	ГОСТ Р 53753-2009
ГОСТ 31504-2012	Молоко и молочная продукция. Определение содержания консервантов и красителей методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	ГОСТ Р 53752-2009
ГОСТ 31505-2012	Молоко, молочные продукты и продукты детского питания на молочной основе. Методы определения содержания йода	ГОСТ Р 53751-2009
ГОСТ 31506-2012	Молоко и молочные продукты. Определение наличия жиров немолочного происхождения	ГОСТ Р 53750-2009
ГОСТ 31633-2012	Молоко и молочная продукция. Определение массовой доли молочного жира методом фотоколориметрирования	ГОСТ Р 53749-2009
ГОСТ 31628-2012	Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно - вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка	ГОСТ Р 51962-2002
ГОСТ 31659-2012	Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода <i>Salmonella</i>	ГОСТ Р 52814-2007

1	2	3
ГОСТ 31694–2012	Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором	ГОСТ Р 53601-2009
ГОСТ 31709-2012 (ISO 14674:2005)	Молоко и сухое молоко. Определение содержания афлатоксина М1. Очистка с помощью иммуноаффинной хроматографии и определение с помощью тонкослойной хроматографии	ГОСТ Р 52831-2007
ГОСТ 31710-2012 (ISO 8870:2006)	Молоко и продукты на основе молока. Обнаружение термонуклеазы, образуемой коагулазоположительными стафилококками	ГОСТ Р 52832-2007
ГОСТ 31716-2012 (ISO 8069:2005)	Молоко сухое. Метод определения молочной кислоты и лактатов	ГОСТ Р 51196-98
ГОСТ 31754-2012	Масла растительные, жиры животные и продукты их переработки. Методы определения массовой доли трансизомеров жирных кислот	ГОСТ Р 52677-2006
ГОСТ 31758-2012	Жиры и масла животные и растительные. Определение устойчивости к окислению (ускоренное испытание на окисление)	ГОСТ Р 53160-2008
ГОСТ 31903–2012	Продукты пищевые. Экспресс-метод определения антибиотиков	ГОСТ Р 53912-2010
ГОСТ 31977-2012	Продукты молочные сухие. Метод определения насыпной плотности	ГОСТ Р 51462-99
ГОСТ 31979-2012	Молоко и молочные продукты. Метод обнаружения растительных жиров в жировой фазе газожидкостной хроматографией стеринов	ГОСТ Р 51471-99
ГОСТ 32012-2012	Молоко и молочная продукция. Методы определения содержания спор мезофильных анаэробных микроорганизмов	ГОСТ Р 54075-2010

1	2	3
ГОСТ 32031-2012	Продукты пищевые. Методы выявления бактерий <i>Listeria monocytogenes</i>	ГОСТ Р 51921-2002 ISO 11290-2:1998
ГОСТ 32161-2013	Продукты пищевые. Метод определения содержания Cs-137	ГОСТ Р 54016-2010
ГОСТ 32163-2013	Продукты пищевые. Метод определения содержания Sr-90	ГОСТ Р 54017-2010
ГОСТ 32164-2013	Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения Sr-90 и цезия Cs-137	ГОСТ Р 54015-2010
ГОСТ 32219-2013	Молоко и молочные продукты. Иммуноферментные методы определения наличия антибиотиков	ГОСТ Р 53774-2010
ГОСТ 32253-2013	Продукция молочных предприятий. Рекомендации по формированию наименований продуктов	
ГОСТ 32255-2013	Молоко и молочная продукция. Инструментальный экспресс - метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора	
ГОСТ 32257-2013	Молоко и молочная продукция. Метод определения нитратов и нитритов	
ГОСТ 32258-2013	Молоко и молочная продукция. Метод определения массовой доли бенз(а)пирена	
ГОСТ 32901-2014	Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа	ГОСТ Р 53430-2009
ГОСТ 32915-2014	Молоко и молочная продукция. Определение жирнокислотного состава жировой фазы методом газовой хроматографии	
ГОСТ 32916-2014	Молоко и молочная продукция. Определения массовой доли витамина D методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	

1	2	3
ГОСТ 32939-2014	Молоко и молочные продукты. Метод определения аммиака	
	Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов	ГОСТ 23452-79
	Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути	ГОСТ 26927-86
	Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов	ГОСТ 26929-94
	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка	ГОСТ 26930-86
	Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца	ГОСТ 26932-86
	Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия	ГОСТ 26933-86
	Продукты пищевые консервированные. Метод определения олова	ГОСТ 26935-86
	Консервы молочные сгущенные. Метод измерения вязкости	ГОСТ 27709-88
	Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей	ГОСТ 29245-91
	Консервы молочные сухие. Методы определения влаги	ГОСТ 29246-91
	Консервы молочные. Методы определения жира	ГОСТ 29247-91
	Консервы молочные. Йодометрический метод определения сахаров	ГОСТ 29248-91
	Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов	ГОСТ 30178-96
	Консервы молочные сгущенные. Методики выполнения измерений массовой доли влаги	ГОСТ 30305.1-95
	Консервы молочные сгущенные и продукты молочные сухие. Методика выполнения измерений массовой доли сахарозы (поляриметрический метод)	ГОСТ 30305.2-95

1	2	3
	Консервы молочные сгущенные и продукты молочные сухие. Титриметрические методики выполнения измерений кислотности	ГОСТ 30305.3-95
	Продукты молочные сухие. Методика выполнения измерений индекса растворимости	ГОСТ 30305.4-95
	Молоко и молочные продукты. Методы определения <i>Staphylococcus aureus</i>	ГОСТ 30347-97
	Консервы. Метод определения промышленной стерильности	ГОСТ 30425-97
	Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом	ГОСТ 30538-97
	Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В ₁ и М ₁	ГОСТ 30711-2001
	Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение индекса растворимости	ГОСТ Р ИСО 8156-2010
	Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение насыпной плотности	ГОСТ Р ИСО 8967-2010
	Молоко сухое. Определение содержания молочной кислоты и лактатов	ГОСТ Р 51196-2010
	Молоко и молочные продукты. Метод определения сахарозы и глюкозы	ГОСТ Р 51258-99
	Молоко и молочные продукты. Метод определения лактозы и галактозы	ГОСТ Р 51259-99
	Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)	ГОСТ Р 51301-99
	Консервы молочные сгущенные. Гравиметрический метод определения массовой доли жира	ГОСТ Р 51452-99

1	2	3
	Продукты молочные сухие. Метод определения насыпной плотности	ГОСТ Р 51462-99
	Продукты молочные сухие. Метод определения «количества белых пятен»	ГОСТ Р 51472-99
	Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка	ГОСТ Р 51766-2001
	Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка	ГОСТ Р 51962-2002
	Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения	ГОСТ Р 52173-2003
	Биологическая безопасность. Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения с применением биологического микрочипа	ГОСТ Р 52174-2003
	Молоко и сухое молоко. Определение содержания афлатоксина М ₁ . Очистка с помощью иммуноаффинной хроматографии и определение с помощью тонкослойной хроматографии	ГОСТ Р 52831-2007
	Молоко сухое. Определение содержания соевого и горохового белков с использованием капиллярного электрофореза в присутствии додецил сульфата (SDS-CE). Метод разделения	ГОСТ Р 52995-2008
	Продукты молочные, молочные составные и молокосодержащие. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля	ГОСТ Р 53951-2010

1	2	3
	Молоко сухое обезжиренное. Методы оценки пригодности для сыроделия	ГОСТ Р 54074-2010
	Молоко и продукция молочная. Определение массовой доли сывороточных белков методом Кьельдаля	ГОСТ Р 54756-2011
	Консервы молочные, молочные составные и молокосодержащие. Органолептический анализ. Термины и определения	ГОСТ Р 54757-2011
	Молоко и молочные продукты. Определение содержания небелкового азота с применением метода Кьельдаля	ГОСТ Р 55246-2012
	Продукты молочные составные и молокосодержащие. Определение массовой доли жира методом Вейбулл-Бернтропа	ГОСТ Р 55247-2012
	Молоко и молочные продукты. Методы определения свободного (дестабилизированного) жира	ГОСТ Р 55332-2012

Лаборатория молочных консервов ВНИМИ осуществляет исследования продукции молочно-консервных предприятий (сухих, сгущенных стерилизованных и сгущенных с сахаром) по физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям с выдачей соответствующих заключений.



«Продукты молочные, молочные составные сгущенные с сахаром» СТО ВНИМИ 00419785-022-2015

Продукты вырабатывают из молока и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов, и (или) побочных продуктов переработки молока без добавления или с добавлением пищевых продуктов и (или) пищевых добавок, и (или) ароматизаторов при обязательной тепловой обработке нормализованной смеси и консервировании сахаром.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу и для переработки на промышленных предприятиях в производстве кондитерских, хлебобулочных изделий, мороженого и пр.

Продукты в зависимости от массовой доли жира подразделяют на: обезжиренные, с массовой долей жира 2,5 %; 4,0 %; 5,0 %; 7,0 %; 8,5 %; 9,0 %; 10,0 %; 11,0 %; 12,0 %; 14,0 %; 15,0 %; 16,0 %; 17,0 %; 18,0 %; 19,0 %; 20,0 %.

Кроме этого, продукты в зависимости от используемого сырья могут вырабатываться: с кофе, какао, цикорием, фруктово-ягодными добавками, орехами, различными ароматами.

В производстве продуктов применяют:

- молочное сырье (молоко сырое коровье, сливки – сырье, молоко обезжиренное – сырье, молоко сгущенное – сырье);
- молочные продукты (молоко и сливки сгущенные с сахаром, молоко и сливки сухие, масло сладкосливочное и топленое, паста масляная, жир молочный);
- побочные продукты переработки молока (пахта и сыворотка жидкая, сгущенная, сухая, концентраты молочного белка, пермиат сухой);
- пищевые продукты и/или пищевые добавки (сахар, кофе, какао, цикорий, фруктовые, ягодные, плодовые наполнители, мюсли, орехи, патока крахмальная, сиропы сахаров, ароматизаторы, красители, антиокислители, стабилизаторы, регуляторы кислотности, загустители, консерванты).

Продукты упаковывают в потребительскую тару (банки, коробочки, стаканчики, пакеты, тубы) вместимостью от 15г до 10кг и транспортную тару (фляги, ящики, контейнеры) вместимостью от 15 до 50кг.

Сроки годности в зависимости от ассортимента продуктов и вида тары составляют от 6 до 12 месяцев при температуре хранения не выше 10°C и относительной влажности воздуха не более 85 %. Допускается хранение продукта, упакованного в металлические банки, при температуре не выше 20 °C 3 месяца.

Технология получения продуктов многовариантна, но обязательными технологическими процессами являются тепловая обработка нормализованной смеси и консервирование сахаром, которые обеспечивают получение продукции, соответствующей действующим требованиям по безопасности, нормируемым техническими регламентами Таможенного союза.

«Продукты молокосодержащие с заменителем молочного жира и сахаром сгущенные» **СТО ВНИМИ 00419785-021-2015**

Продукты вырабатывают из молока и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов, и (или) побочных продуктов переработки молока без добавления или с добавлением пищевых продуктов и (или) пищевых добавок, и (или) ароматизаторов в соответствии с технологией, которая предусматривает замену молочного жира в количестве не более чем 50 % от жировой фазы исключительно заменителем молочного жира, с массовой долей сухих веществ молока в сухих веществах продуктов не менее 20 % при обязательной тепловой обработке нормализованной смеси и консервировании сахаром.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу и для переработки на промышленных предприятиях в производстве кондитерских, хлебобулочных изделий, мороженого и пр.

Продукты в зависимости от массовой доли жира подразделяют на: 2,5 %; 4,0 %; 5,0 %; 7,0 %; 8,5 %; 9,0 %; 10,0 %; 11,0 %; 12,0 %; 14,0 %; 15,0 %; 16,0 %; 17,0 %; 18,0 %; 19,0 %; 20,0 %.

Кроме этого, продукты в зависимости от используемого сырья могут вырабатываться: с кофе, какао, цикорием, фруктово-ягодными добавками, орехами, различными ароматами.

В производстве продуктов применяют:

- молочное сырье (молоко сырое коровье, сливки – сырье, молоко обезжиренное – сырье, молоко сгущенное – сырье);
- молочные продукты (молоко и сливки сгущенные с сахаром, молоко и сливки сухие, масло сладкосливочное и топленое, паста масляная, жир молочный);
- побочные продукты переработки молока (пахта и сыворотка жидкая, сгущенная, сухая, концентраты молочного белка, пермиат сухой);
- заменители молочного жира (для молокосодержащих продуктов);
- пищевые продукты и/или пищевые добавки (сахар, кофе, какао, цикорий, фруктовые, ягодные, плодовые наполнители, мюсли, орехи, патока крахмальная, сиропы сахаров, ароматизаторы, красители, антиокислители, стабилизаторы, регуляторы кислотности, загустители, консерванты).

Продукты упаковывают в потребительскую тару (банки, коробочки, стаканчики, пакеты, тубы) вместимостью от 15г до 10кг и транспортную тару (фляги, ящики, контейнеры) вместимостью от 15 до 50кг.

Сроки годности в зависимости от ассортимента продуктов и вида тары составляют от 6 до 12 месяцев при температуре хранения не выше 10°C и относительной влажности воздуха не более 85 %. Допускается хранение продукта, упакованного в металлические банки, при температуре не выше 20 °C 3 месяца.

Технология получения продуктов многовариантна, но обязательными технологическими процессами являются тепловая обработка нормализованной смеси и консервирование сахаром, которые обеспечивают получение продукции, соответствующей действующим требованиям по безопасности, нормируемым техническими регламентами Таможенного союза.

Лаборатория молочных консервов
Телефон /факс: +7(499) 236-02-36
E-mail: conservlab@mail.ru
www.vnimi.org

«Продукты молочные, молочные составные сгущенные с сахаром «Варёнка» СТО ВНИМИ 00419785-023-2015

Продукты вырабатывают из молока и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов, и (или) побочных продуктов переработки молока без добавления или с добавлением пищевых продуктов и (или) пищевых добавок, и (или) ароматизаторов путем выдержки при высокотемпературной пастеризации или стерилизации (варки) нормализованной смеси.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу и для переработки на промышленных предприятиях в производстве кондитерских, хлебобулочных изделий, мороженого и пр.

Продукты в зависимости от массовой доли жира подразделяют на: обезжиренные, с массовой долей жира 2,5 %; 4,0 %; 5,0 %; 7,0 %; 8,5 %; 9,0 %; 10,0 %; 11,0 %; 12,0 %; 14,0 %; 15,0 %; 16,0 %; 17,0 %; 18,0 %; 19,0 %; 20,0 %.

Кроме этого, продукты в зависимости от используемого сырья могут вырабатываться: с кофе, какао, цикорием, фруктово-ягодными добавками, орехами, различными ароматами.

В производстве продуктов применяют:

- молочное сырье (молоко сырое коровье, сливки – сырье, молоко обезжиренное – сырье, молоко сгущенное – сырье);
- молочные продукты (молоко и сливки сгущенные с сахаром, молоко и сливки сухие, масло сладкосливочное и топленое, паста масляная, жир молочный);
- побочные продукты переработки молока (пахта и сыворотка жидкая, сгущенная, сухая, концентраты молочного белка, пермиат сухой);
- пищевые продукты и/или пищевые добавки (сахар, кофе, какао, цикорий, фруктовые, ягодные, плодовые наполнители, мюсли, орехи, патока крахмальная, сиропы сахаров, ароматизаторы, красители, антиокислители, стабилизаторы, регуляторы кислотности, загустители, консерванты, фермент бета-галактазидаза).

Продукты упаковывают в потребительскую тару (банки, коробочки, стаканчики, пакеты, тубы) вместимостью от 15г до 10кг и транспортную тару (фляги, ящики, контейнеры) вместимостью от 15 до 50кг.

Сроки годности в зависимости от ассортимента продуктов и вида тары составляют от 6 до 12 месяцев при температуре хранения не выше 10°C и относительной влажности воздуха не более 85 %. Допускается хранение продукта, упакованного в металлические банки, при температуре не выше 20 °C от 3 до 6 месяцев в зависимости от жирности.

Технология получения продуктов многовариантна, но обязательными технологическими процессами являются тепловая обработка нормализованной смеси и консервирование сахаром, которые обеспечивают получение продукции, соответствующей действующим требованиям по безопасности, нормируемым техническими регламентами Таможенного союза.

«Продукты молкосодержащие с заменителем молочного жира и сахаром сгущенные «Варёнка» СТО ВНИМИ 00419785-020-2015

Продукты вырабатывают из молока и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов, и (или) побочных продуктов переработки молока без добавления или с добавлением пищевых продуктов и (или) пищевых добавок, и (или) ароматизаторов в соответствии с технологией, которая предусматривает замену молочного жира в количестве не более чем 50 % от жировой фазы исключительно заменителем молочного жира, с массовой долей сухих веществ молока в сухих веществах продуктов не менее 20 % путем выдержки при высокотемпературной пастеризации или стерилизации (варки) нормализованной смеси.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу и для переработки на промышленных предприятиях в производстве кондитерских, хлебобулочных изделий, мороженого и пр.

Продукты в зависимости от массовой доли жира подразделяют на: 2,5 %; 4,0 %; 5,0 %; 7,0 %; 8,5 %; 9,0 %; 10,0 %; 11,0 %; 12,0 %; 14,0 %; 15,0 %; 16,0 %; 17,0 %; 18,0 %; 19,0 %; 20,0 %.

Кроме этого, продукты в зависимости от используемого сырья могут вырабатываться: с кофе, какао, цикорием, фруктово-ягодными добавками, орехами, различными ароматами.

В производстве продуктов применяют:

- молочное сырье (молоко сырое коровье, сливки – сырье, молоко обезжиренное – сырье, молоко сгущенное – сырье);
- молочные продукты (молоко и сливки сгущенные с сахаром, молоко и сливки сухие, масло сладкосливочное и топленое, паста масляная, жир молочный);
- побочные продукты переработки молока (пахта и сыворотка жидкая, сгущенная, сухая, концентраты молочного белка, пермиат сухой);
- заменители молочного жира (для молкосодержащих продуктов);
- пищевые продукты и/или пищевые добавки (сахар, кофе, какао, цикорий, фруктовые, ягодные, плодовые наполнители, мясли, орехи, патока крахмальная, сиропы сахаров, ароматизаторы, красители, антиокислители, стабилизаторы, регуляторы кислотности, загустители, консерванты, фермент бета-галактазидаза).

Продукты упаковывают в потребительскую тару (банки, коробочки, стаканчики, пакеты, тубы) вместимостью от 15г до 10кг и транспортную тару (фляги, ящики, контейнеры) вместимостью от 15 до 50кг.

Сроки годности в зависимости от ассортимента продуктов и вида тары составляют от 6 до 12 месяцев при температуре хранения не выше 10°C и относительной влажности воздуха не более 85 %. Допускается хранение продукта, упакованного в металлические банки, при температуре не выше 20 °C от 3 до 6 месяцев в зависимости от жирности.

Технология получения продуктов многовариантна, но обязательными технологическими процессами являются тепловая обработка нормализованной смеси и консервирование сахаром, которые обеспечивают получение продукции, соответствующей действующим требованиям по безопасности, нормируемым техническими регламентами Таможенного союза.

Лаборатория молочных консервов
Телефон /факс: +7(499) 236-02-66
E-mail: conservlab@mail.ru
www.vnimi.org

«Кремы на молочной основе с сахаром» СТО ВНИМИ 00419785-025-2015

Кремы на молочной основе с сахаром (далее – продукты) вырабатывают из молока и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов, и (или) побочных продуктов переработки молока без добавления или с добавлением пищевых продуктов и (или) пищевых добавок, и (или) ароматизаторов в соответствии с технологией, которая допускает полное или частичное замещение молочного жира пищевыми масложировыми продуктами, в том числе заменителем молочного жира, растительными маслами и пр. при обязательной пастеризации нормализованной смеси и консервировании сахаром.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу и для переработки на промышленных предприятиях в производстве кондитерских, хлебобулочных изделий, мороженого и пр.

Продукты в зависимости от массовой доли жира подразделяют на: 2,5 %; 4,0 %; 5,0%; 7,0 %; 8,5 %; 9,0 %; 10,0 %; 11,0 %; 12,0 %; 14,0 %; 15,0 %; 16,0 %; 17,0 %; 18,0%; 19,0 %; 20,0 %.

Кроме этого, продукты в зависимости от используемого сырья могут вырабатываться: с кофе, какао, цикорием, фруктово-ягодными добавками, орехами, различными ароматами.

В производстве продуктов применяют:

- молочное сырье (молоко сырое коровье, сливки – сырые, молоко обезжиренное – сырое, молоко сгущенное – сырое);
- молочные продукты (молоко и сливки сгущенные с сахаром, консервы и продукты молочные и молочные составные с сахаром, молоко и сливки сухие, масло сладкосливочное и топленое, паста масляная, жир молочный);
- побочные продукты переработки молока (пахта и сыворотка жидкая, сгущенная, сухая, концентраты молочного белка, пермиат сухой);
- консервы и продукты молочносодержащие сгущенные с сахаром и сухие;
- заменители молочного жира, масла и их смеси растительные рафинированные дезодорированные, спреды, маргарины;
- пищевые продукты и/или пищевые добавки (сахар, кофе, какао, цикорий, фруктовые, ягодные, плодовые наполнители, мюсли, орехи, патока крахмальная, сиропы сахаров, ароматизаторы, красители, антиокислители, стабилизаторы, регуляторы кислотности, загустители, консерванты).

Продукты упаковывают в потребительскую тару (банки, коробочки, стаканчики, пакеты, тубы) вместимостью от 15г до 10кг и транспортную тару (фляги, ящики, контейнеры) вместимостью от 15 до 50кг.

Сроки годности в зависимости от ассортимента продуктов и вида тары составляют от 6 до 12 месяцев при температуре хранения не выше 10°C и относительной влажности воздуха не более 85 %. Допускается хранение продукта, упакованного в металлические банки, при температуре не выше 20 °С 3 месяца.

Технология получения продуктов многовариантна, но обязательными технологическими процессами являются тепловая обработка нормализованной смеси и консервирование сахаром, которые обеспечивают получение продукции, соответствующей действующим требованиям по безопасности, нормируемым техническими регламентами Таможенного союза.

Лаборатория молочных консервов

Телефон /факс: +7(499) 236-02-36

E-mail: conservlab@mail.ru

www.vnimi.org

«Кремы на молочной основе с сахаром «Варёнка» СТО ВНИМИ 00419785-026-2015

Кремы на молочной основе с сахаром «Варёнка» (далее – продукты) вырабатывают из молока и (или) его составных частей, и (или) молочных продуктов, и (или) побочных продуктов переработки молока без добавления или с добавлением пищевых продуктов и (или) пищевых добавок, и (или) ароматизаторов в соответствии с технологией, которая допускает полное или частичное замещение молочного жира пищевыми масложировыми продуктами, в том числе заменителем молочного жира, растительными маслами и пр. путем выдержки при высокотемпературной пастеризации или стерилизации (варки) нормализованной смеси.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу и для переработки на промышленных предприятиях в производстве кондитерских, хлебобулочных изделий, мороженого и пр.

Продукты в зависимости от массовой доли жира подразделяют на: 2,5 %; 4,0 %; 5,0 %; 7,0 %; 8,5 %; 9,0 %; 10,0 %; 11,0 %; 12,0 %; 14,0 %; 15,0 %; 16,0 %; 17,0 %; 18,0 %; 19,0 %; 20,0 %.

Кроме этого, продукты в зависимости от используемого сырья могут вырабатываться: с кофе, какао, цикорием, фруктово-ягодными добавками, орехами, различными ароматами.

В производстве продуктов применяют:

- молочное сырье (молоко сырое коровье, сливки – сырье, молоко обезжиренное – сырье, молоко сгущенное – сырье);
- молочные продукты (молоко и сливки сгущенные с сахаром, консервы и продукты молочные и молочные составные с сахаром, молоко и сливки сухие, масло сладкосливочное и топленое, паста масляная, жир молочный);
- побочные продукты переработки молока (пахта и сыворотка жидкая, сгущенная, сухая, концентраты молочного белка, пермиат сухой);
- консервы и продукты молочносодержащие сгущенные с сахаром и сухие;
- заменители молочного жира, масла и их смеси растительные рафинированные дезодорированные, спреды, маргарины;
- пищевые продукты и/или пищевые добавки.

Продукты упаковывают в потребительскую тару (банки, коробочки, стаканчики, пакеты, тубы) вместимостью от 15г до 10кг и транспортную тару (фляги, ящики, контейнеры) вместимостью от 15 до 50кг.

Сроки годности в зависимости от ассортимента продуктов и вида тары составляют от 6 до 12 месяцев при температуре хранения не выше 10°C и относительной влажности воздуха не более 85 %. Допускается хранение продукта, упакованного в металлические банки, при температуре не выше 20 °C от 3 до 6 месяцев в зависимости от жирности.

Технология получения продуктов многовариантна, но обязательными технологическими процессами являются тепловая обработка нормализованной смеси и консервирование сахаром, которые обеспечивают получение продукции, соответствующей действующим требованиям по безопасности, нормируемым техническими регламентами Таможенного союза.

Лаборатория молочных консервов
Телефон /факс: +7(499) 236-02-36
E-mail: conservlab@mail.ru
www.vnimi.org

Типовая технологическая инструкция «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром» ТТИ ГОСТ 31688-001

Типовая технологическая инструкция распространяется на процесс изготовления молока и сливок сгущенных с сахаром, требования к которым установлены ГОСТ 31688-2012 с учетом Изменения № 1, и которые предназначены для непосредственного употребления в пищу и промышленной переработки.

В Типовой технологической инструкции предусмотрена инвариантность использования различных технологических процессов, а также все последние достижения и инновации в молочно-консервной отрасли, позволяющие получить продукты высокого качества на протяжении всего срока годности.

Основная часть Типовой технологической инструкции состоит из следующих разделов: область применения, требования к сырью, технология производства, производственный контроль, транспортирование и хранение, санитарная обработка оборудования, инвентаря и тары.

Для изготовления молока и сливок сгущенных с сахаром применяют следующее сырье: молоко коровье сырое; молоко коровье пастеризованное-сырье; молоко обезжиренное-сырье; молоко сгущенное-сырье; сливки-сырье; сахар; сахар молочный; антиокислители (кислоту аскорбиновую, аскорбат натрия, аскорбат калия, дигидрокверцетин); стабилизаторы (натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный, натрий лимоннокислый 5,5-водный, калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный, калий лимоннокислый 1-водный); воду питьевую.

Технология производства молока и сливок сгущенных с сахаром состоит из следующих процессов:

- приемка, подготовка и хранение сырья;
- нормализация составных частей молока;
- гомогенизация;
- пастеризация;
- приготовление сахарного сиропа;
- сгущение;
- охлаждение и кристаллизация;
- упаковывание и маркирование.

В соответствии с ГОСТ Р 52357-2005 «Продукты молочные и молочносодержащие. Технологическая инструкция. Общие требования к оформлению, построению и содержанию» предприятия не могут вырабатывать молоко и сливки сгущенные с сахаром только по Типовой технологической инструкции. Для этого им необходимо создать свою Технологическую инструкцию изготовителя, разрабатываемую на основе Типовой технологической инструкции с учетом отличительных особенностей имеющегося в распоряжении предприятия оборудования и организации производственных процессов изготовления продукции.

Типовая технологическая инструкция «Консервы молочные. Молоко сухое» ТТИ ГОСТ 33629-001

Типовая технологическая инструкция распространяется на процесс изготовления сухого молока, требования к которому установлены ГОСТ 33629-2015, и которое предназначено для непосредственного употребления в пищу и промышленной переработки.

В Типовой технологической инструкции учтены все последние достижения и инновации в молочно-консервной отрасли, позволяющие получить продукт высокого качества на протяжении всего срока годности.

Основная часть Типовой технологической инструкции состоит из следующих разделов: область применения, требования к сырью, технология производства, производственный контроль, транспортирование и хранение, санитарная обработка оборудования, инвентаря и тары.

Для изготовления сухого молока применяют следующее молочное сырье: молоко коровье сырое по ГОСТ 31449 без кормового привкуса и запаха, кислотностью не более 18°Т; молоко коровье пастеризованное-сырье по ГОСТ 32922; молоко обезжиренное-сырье по ГОСТ 31658; молоко сгущенное-сырье и сливки-сырье по нормативным и техническим документам, действующим на территории государств, принявших стандарт.

Допускается применять при изготовлении сухого частично обезжиренного и цельного молока пищевую добавку антиокислитель дигидрохверцетин с массовой долей дигидрохверцетина в сухом веществе не менее 90 % по ГОСТ 33504-2015, из расчета 200мг/кг в пересчете на жир.

Технология производства сухого молока состоит из следующих процессов:

- приемка, подготовка и хранение сырья;
- нормализация составных частей молока;
- пастеризация;
- сгущение;
- гомогенизация;
- сушка;
- охлаждение, упаковывание и маркирование сухого молока.

В соответствии с ГОСТ Р 52357-2005 «Продукты молочные и молокосодержащие. Технологическая инструкция. Общие требования к оформлению, построению и содержанию» предприятия не могут вырабатывать сухое молоко только по Типовой технологической инструкции. Для этого им необходимо создать свою Технологическую инструкцию изготовителя, разрабатываемую на основе Типовой технологической инструкции с учетом отличительных особенностей имеющегося в распоряжении предприятия оборудования и организации производственных процессов изготовления продукции.

Лаборатория молочных консервов
Телефон /факс: +7(499) 236-02-36
E-mail: conservlab@mail.ru
www.vnimi.org

1.3.3 Стандарты Комиссии Кодекс Алиментариус – совместного межправительственного органа ФАО/ВОЗ⁴⁾, созданного в 1963г. для разработки согласованных международных стандартов на продукты питания с тем, чтобы сделать их более безопасными, а практику торговли – более справедливой. Кодекс Алиментариус (“*Codex Alimentarius*”: дословно от лат «пищевая книга», в данной трактовке - «пищевое законодательство») – соответствующий свод принятых международным сообществом стандартов на пищевые продукты (<http://www.codexalimentarius.net>).

- 1) CODEXSTAN 1-1985, Rev. 1-1991 Общий стандарт на маркировку расфасованных пищевых продуктов
- 2) CODEXSTAN 206-1999 Общий стандарт на использование терминов молочной промышленности
- 3) CODEXSTAN 207-1999 Стандарт на сухое молоко и сухие сливки
- 4) CODEXSTAN 250-2006 Стандарт на смесь молока нежирного сгущенного и растительного жира
- 5) CODEXSTAN 251-2006 Стандарт на смесь обезжиренного молока и растительного жира в порошкообразной форме
- 6) CODEXSTAN 252-2006 Стандарт на смесь нежирного сгущенного молока с сахаром и растительного жира
- 7) CODEXSTAN 281-1971 Стандарт на молоко сгущенное
- 8) CODEXSTAN 282-1971 Стандарт на молоко сгущенное с сахаром
- 9) CODEXSTAN 289-1995 Стандарт на сыровотку сухую

1.3.4 Стандарты ИСО – разработаны Международной организацией по стандартизации (*International Organization for Standardization (ISO)*), созданной в 1947г. с целью содействия развитию стандартизации и связанной с ней деятельности по облегчению международного обмена товарами и услугами, а также развитию сотрудничества в сфере интеллектуальной, научной, технологической и экономической деятельности (<http://www.iso.org>).

- 1) ISO 1736:2008 Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение содержания жира. Гравиметрический метод (контрольный метод)
- 2) ISO 1737:2008 Молоко сгущенное без сахара и с сахаром. Определение содержания жира. Гравиметрический метод (контрольный метод)
- 3) ISO 1871:2009 Продукты пищевые сельскохозяйственные. Определение содержания азота методом Кьельдаля. Общие руководящие указания
- 4) ISO 2911:2009 Молоко сгущенное с сахаром. Определение содержания сахарозы. Поляриметрический метод
- 5) ISO 3356:1975 Молоко, сухое молоко, пахта, сухая пахта, молочная сыровотка и сухая молочная сыровотка. Определение активности фосфатазы (контрольные метод)

⁴⁾ ФАО - Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (от англ. *Food and Agriculture Organization, FAO*, <http://www.fao.org/>). ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения (от англ. *World Health Organization, WHO*, <http://www.who.int/ru/>).

- 6) ISO 5537:2004 Молоко сухое. Определение содержания влаги (контрольный метод)
- 7) ISO 5538:2004 Молоко и молочные продукты. Метод определения содержания меди
- 8) ISO 5765-1:2002 Сухое молоко, сухие смеси для мороженого и плавленый сыр. Определение уровня содержания лактозы. Часть 1. Ферментный метод с использованием глюкозного компонента лактозы
- 9) ISO 5765-2:2002 Сухое молоко, сухие смеси для мороженого и плавленый сыр. Определение уровня содержания лактозы. Часть 2. Ферментный метод с использованием галактозного компонента лактозы
- 10) ISO 6090:2004 Молоко и сухое молоко, пахта и сухая пахта, сыворотка и сухая сыворотка. Определение активности фосфатазы
- 11) ISO 6091:1980 Молоко сухое. Определение титруемой кислотности (контрольный метод)
- 12) ISO 6092:1980 Молоко сухое. Определение титруемой кислотности (практический метод)
- 13) ISO 6579:2002 Микробиология продуктов питания и животных кормов. Горизонтальный метод выявления бактерий рода *Salmonella*
- 14) ISO 6611:2004 Молоко и молочные продукты. Подсчет колониеобразующих единиц дрожжей и/или плесени. Метод подсчета колоний при 25 °С.
- 15) ISO 6731:2010 Молоко, сливки и сгущенное молоко без сахара. Определение общего содержания сухих веществ (контрольный метод)
- 16) ISO 6732:1985 Молоко и молочные продукты. Определение содержания железа. Спектрометрический метод (контрольный метод)
- 17) ISO 6733:2006 Молоко и молочные продукты. Определение содержания свинца. Метод атомно-абсорбционной спектроскопии с графитовой печью
- 18) ISO 6734:2010 Молоко сгущенное с сахаром. Определение общего содержания сухих веществ (контрольный метод)
- 19) ISO 6735:1985 Молоко сухое. Оценка класса термообработки. Контрольный метод определения показателя термообработки
- 20) ISO 8069:2005 Молоко сухое. Определение содержания молочной кислоты и лактатов
- 21) ISO 8070:2007 Молоко и молочные продукты. Определение содержания кальция, натрия, калия и магния. Спектрометрический метод атомной абсорбции
- 22) ISO 8086:2004 Молочные заводы. Гигиенические условия. Общее руководство по проверке и процедуре отбора проб
- 23) ISO 8151:1987 Молоко сухое. Определение содержания нитратов. Метод восстановления кадмием и спектрометрия (ускоренный метод)
- 24) ISO 8156:2005 Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение коэффициента нерастворимости
- 25) ISO 8870:2006 Молоко и молочные продукты. Определение содержания термонуклеазы, производимой коагулазоположительными стафилококками
- 26) ISO 8967:2005 Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение насыпной плотности

- 27) ISO 9231:2008 Молоко и молочные продукты. Определение содержания бензойной и сорбиновой кислот
- 28) ISO 9941:2005 Молоко и консервированное сгущенное молоко. Определение содержания олова. Спектрометрический метод
- 29) ISO 11813:1998 Молоко и молочные продукты. Определение содержания цинка. Метод пламенной атомной абсорбционной спектроскопии
- 30) ISO 11814:2002 Молоко сухое. Оценка степени термообработки. Метод с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии
- 31) ISO 11865:2009 Молоко сухое цельное быстрорастворимое. Определение количества белых крапинок
- 32) ISO 12080-1:2000 Сухое обезжиренное молоко. Определение содержания витамина А. Часть 1. Колориметрический метод
- 33) ISO 12080-2:2000 Сухое обезжиренное молоко. Определение содержания витамина А. Часть 2. Метод с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии
- 34) ISO 14156:2001 Молоко и молочные продукты. Методы экстракции липидов и жирорастворимых смесей
- 35) ISO 14377:2002 Сгущенное молоко в банках. Определение содержания олова. Метод абсорбционной спектроскопии с использованием графитовой печи
- 36) ISO 14378:2009 Молоко и сухое молоко. Определение содержания йода. Метод с применением жидкостной хроматографии с высоким разрешением
- 37) ISO 14501:1998 Молоко и сухое молоко. Определение содержания афлотоксина М₁. Очистка с помощью хроматографии на иммуноподобие и определение с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии
- 38) ISO 14673-1:2004 Молоко и молочные продукты. Определение содержания нитратов и нитритов. Часть 1. Метод определения посредством восстановления кадмием и спектроскопия
- 39) ISO 14673-2:2004 Молоко и молочные продукты. Определение содержания нитратов и нитритов. Часть 2. Метод определения посредством анализа отдельных частей потока (Распространенный метод)
- 40) ISO 14673-3:2004 Молоко и молочные продукты. Определение содержания нитратов и нитритов. Часть 3. Метод определения посредством восстановления кадмием и анализа впрыскивания жидкости с поточным диализом (Распространенный метод)
- 41) ISO 14674:2005 Молоко и сухое молоко. Определение содержания афлотоксина М₁. Очистка методом иммуноаффинной хроматографии и определение с помощью тонкослойной хроматографии
- 42) ISO 14892:2002 Сухое обезжиренное молоко. Определение содержания витамина Д с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии
- 43) ISO 15322:2005 Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение их состояния в горячем кофе (Кофейный тест)
- 44) ISO 15323:2002 Сухие молочные белковые продукты. Определение индекса растворимости азота

- 45) ISO 17129:2006 Молоко сухое. Определение содержания соевого и горохового белков методом капиллярного электрофореза с додецилсульфатом натрия (SDS-CE). Скрининговый метод
- 46) ISO 22935-1:2009 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 1. Общее руководство для комплектования, отбора, обучения и мониторинга экспертов
- 47) ISO 22935-2:2009 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 2. Рекомендованные методы для органолептического анализа
- 48) ISO 22935-3:2009 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 3. Оценка соответствия техническим условиям на продукцию для определения органолептических свойств путем подсчета
- 49) ISO/TS 27265:2009 Сухое молоко. Подсчет особо термостойких спор теплолюбивых бактерий

1.3.5 Отраслевые идентификаторы молочно-консервных комбинатов и продукции

С целью дополнительной возможности идентификации продукции и предприятий существует отраслевой реестр номеров заводов (таблица 4) и ассортиментная номенклатура молочных консервов (таблица 5), которые указывают на упаковке (материал представлен выборочно в ознакомительном порядке).

Таблица 4 – Отраслевой реестр молочно-консервных заводов

Наименование, юридически-правовая форма и месторасположение	№
<i>1</i>	<i>2</i>
Кардымовский МКК, ЗАО (Смоленская обл.)	21
Компания «Юнимилк» Филиал «Молочный комбинат «Шадринский», ОАО (Курганская обл., г. Шадринск)	22
Сухонский МК, ОАО (Вологодская обл., г. Сокол)	23
Филимоновский МКК, ОАО (Красноярский край, п. Филимоново)	24
Рудняконсервмолоко, ЗАО (Смоленская обл., г. Рудня)	25
Рогачевский МКК, ОАО (Беларусь, Гомельская обл., г. Рогачев)	26
Любинский МКК (Омская обл., р.п. Красный Яр)	27
Назаровское молоко, ОАО (Красноярский край, г. Назарово)	28
Молочанский МКК, ОАО (Украина, Запорожская обл., г. Молочанск)	29
Компания «Юнимилк» Филиал «Молочный комбинат «Ялуторовский», ОАО (Тюменская обл., г. Ялуторовск)	30
Алексеевский МКК, ООО (Татарстан, р.п. Алексеевское)	31
Невельконсервмолоко, ОАО (Псковская обл., г. Невель)	32
Мелеузовский МКК, ЗАО (Башкортостан, г. Мелеуз)	33
Суровикиноконсервмолоко, ТОО (Вологодская обл., г. Суровикино)	34
Ижмолоко, ТОО (Рязанская обл., с. Ижевское)	36
Карламанский сахаро-молочный консервный комбинат, ОАО (Башкортостан, п. Прибельский)	37
Бахмачконсервмолоко, ЗАО(Украина, Черниговская обл., г. Бахмач)	38

<i>I</i>	<i>2</i>
Льговский МКК, ОАО (Курская обл., г. Льгов)	39
Кузбассконсервмолоко, ОАО (Кемеровская обл., г. Тяжин)	40
Нижекисляйский МКК, ОАО (Воронежская обл., п. Нижний Кисляй)	41
Карасукский МКК, ОАО (Новосибирская обл., г. Карасук)	42
Купинский МКК (Новосибирская обл., г. Купино), ОАО «Консервщик»	43
Лепельский МКК, ОАО (Беларусь, Витебская обл., г. Лепель)	44
Первомайский МКК, ЗАО (Украина, Николаевская обл., г. Первомайск)	45
Ширинский МКК, ОАО (Хакасия, п. Шира)	46
Брюховецкий МКК, ЗАО (Краснодарский край, станица Брюховецкая)	47
Кореновский МКК, ЗАО (Краснодарский край, г. Кореновск)	48
Лидский МКК, ОАО (Беларусь, г. Лида)	49
Ланновский МКК, АОЗТ (Украина, Полтавская обл., п. Ланное)	50
Аркадакконсервмолоко, ОАО (Саратовская обл., г. Аркадак)	81
Пугачевский МКК (Саратовская обл., г. Пугачев), ОАО «Молоко»	82
Шушенский МКК, ОАО (Красноярский край, п. Шушенское)	83
Волоконовский МКК, ЗАО (Белгородская обл., п. Пятницкое)	84
Куйбышевский МКК, ОАО (Новосибирская обл., г. Куйбышевск)	85
Алексеевский МКК, ЗАО (Белгородская обл., г. Алексеевка)	86
Белицкий МКК, ЗАО (Украина, Полтавская обл., Кобеляцкий р-н)	88
Овручский МКК, ОАО (Украина, Житомирская обл., г. Овруч)	89
Городокский МКК, ЗАО (Украина, Хмельницкая обл., г. Городок)	91
Купянский МКК, ЗАО (Украина, Харьковская обл., г. Купянск)	93
Верховский МКК, ОАО (Орловская обл., п. Верховье)	94
Тальновский МКК, АООТ (Украина, Черкасская обл., г. Тальное)	95
Княгининское сухое молоко, ОАО (Нижегородская обл., п. Княгинино)	96
Бершадский МКК, ЗАО (Украина, Винницкая обл.)	101
Гагаринконсервмолоко, ЗАО (Смоленская обл., г. Гагарин)	102
Волковыское ОАО «Беллакт» (Беларусь, Гродненская обл.)	103
Nutricia (Московская обл., г. Истра), детское питание группы Danon	104
Хорольское сухое обезжиренное молоко, ОАО (Приморский край, с. Хороль)	105
Глубокский МКК, ОАО (Беларусь, Витебская обл., г. Глубокое)	106
Красноярский МКК, ОАО (Волгоградская обл., п. Красный Яр)	107
Олымский МКК (Курская обл., пос. Олымский), ОАО «Молконсервы»	108
Славгородский МК, ОАО (Алтайский край, г. Славгород)	109
Степногорский МКК (Казахстан, г. Степногорск)	110
«Назаровское молоко», ООО (Красноярский край, г. Назарово)	287

Лаборатория молочных консервов ВНИМИ осуществляет постоянный мониторинг отраслевого реестра, проводит консультации по присвоению новых номеров и фиксирует их в объединенную базу, обеспечивает информационную поддержку.

Таблица 5 - Ассортиментные номера молочно-консервной продукции

Наименование продукта	№
Молоко цельное сгущенное с сахаром	76
Молоко цельное сухое	77
Молоко сгущенное с сахаром и какао	78
Молоко сгущенное с сахаром и кофе	79
Молоко сгущенное стерилизованное	80
Напиток кофейный со сгущенным молоком и сахаром	81
Молоко нежирное сгущенное с какао	82
Молоко сгущенное с сахаром и цикорием	83
Молоко нежирное сгущенное с сахаром и цикорием	84
Молоко нежирное сгущенное с кофе	85
Молоко нежирное сгущенное с сахаром «Славянское»	86
Сливки сгущенные с сахаром	87
Сливки сухие	88
Смесь сухая для сливочного мороженого	89
Сливки сгущенные с сахаром и кофе	90
Сливки сгущенные с сахаром и какао	91
Молоко сухое «Смоленское»	92
Кофе с молоком «Бодрость»	93
Сливки сухие с кофе	94
Молоко сухое с какао	95
Сливки сухие с какао	96
Молоко концентрированное стерилизованное	97
Смесь сухая для мороженого пломбир «Домашний»	98
Молоко сгущенное с сахаром «Дружба»	99
Молоко сухое для детей грудного возраста	100
Продукты кисломолочные сухие	101
Смесь сухая молочная «Малыш»	401
Сухая смесь молочная «Малютка»	402
Молоко сухое цельное быстрорастворимое	403
Каша сухая молочная «Малыш»	404
Молоко сухое для детского питания	405
Молоко сухое витаминизированное для детского питания 25 % жирности	406
Молоко сухое витаминизированное для детского питания 15 % жирности	407
Пюре сухое молочно-картофельное	410
Молоко сухое «Домашнее»	411
Молоко сгущенное стерилизованное «Чайное»	412

Лаборатория молочных консервов ВНИМИ осуществляет консультации по присвоению ассортиментных номеров молочно-консервной продукции, фиксирует их в объединенную базу и обеспечивает информационную поддержку.

1.4 Традиционные молочные консервы в общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации

Для реализации государственной политики в области развития единой системы классификации и кодирования Правительство Российской Федерации утвердило ряд постановлений, в которых описана ответственность федеральных органов исполнительной власти за введение общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации: Постановление Правительства Российской Федерации от 10.11.2003 №677 "Об общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области" (в ред. Постановления Правительства РФ от 04.08.2005 № 493, Распоряжения Правительства РФ от 23.11.2006 № 1615-р, Постановлений Правительства РФ от 08.12.2008 № 917, от 02.09.2010 № 659 и др.).

1.4.1 “ОК 029-2001(КДЕС Ред. 1) Общероссийский классификатор видов экономической деятельности”(ОКВЭД) (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 6 ноября 2001 г. N 454-стс датой введения в действие с 1 января 2003 года) входит в состав Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации⁵⁾. ОКВЭД построен на основе гармонизации с официальной версией на русском языке Статистической классификации видов экономической деятельности в Европейском экономическом сообществе (далее - КДЕС Ред. 1) - Statistical classification of economic activities in the European Community (NACE Rev. 1) путем сохранения в ОКВЭД из КДЕС Ред. 1 кодов (до четырех знаков включительно) и наименований соответствующих позиций без изменения объемов понятий. Особенности, отражающие потребности российской экономики по детализации видов деятельности, учитываются в группировках ОКВЭД с пяти- и шестизначными кодами. ОКВЭД предназначен для классификации и кодирования видов экономической деятельности и информации о них.

В ОКВЭД использованы иерархический метод классификации и последовательный метод кодирования. Код группировок видов экономической деятельности состоит из двух - шести цифровых знаков и его структура может быть представлена в следующем виде: XX. - класс; XX.X - подкласс; XX.XX - группа; XX.XX.X - подгруппа; XX.XX.XX - вид.

Соответственно молочно-консервная продукция:

Раздел D Обработывающие производства

Подраздел DA Производство пищевых продуктов, включая напитки и табака

15.5 Производство молочных продуктов

15.51.2 Производство молока, сливок и других молочных продуктов в твердых формах

⁵⁾Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2007 (КДЕС Ред. 1.1), введенный в действие с 1 января 2008 года до 1 января 2011 года без отмены данного ОК 029-2001, используется совместно с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности при проведении всероссийского экономического обследования хозяйствующих субъектов и разработке базовых таблиц "затраты-выпуск" (<http://www.consultant.ru>).

15.51.5 Производство сгущенных молочных продуктов и молочных продуктов, не включенных в другие группировки

1.4.2 “ОК 005-93. Общероссийский классификатор продукции”(ОКП) (утв. Постановлением Госстандарта РФ от 30.12.1993 № 301, дата введения 01.07.1994). Общероссийский классификатор продукции является одной из частей системы классификации ЕСКК России. ОКП предназначен для обеспечения достоверности, сопоставимости и автоматизированной обработки информации и продукции в таких сферах деятельности как стандартизация, статистика, экономика и другие. ОКП представляет собой систематизированный свод кодов и наименований группировок продукции, построенных по иерархической системе классификации. Классификатор используется при решении задач каталогизации продукции, включая разработку каталогов и систематизацию в них продукции по важнейшим технико-экономическим признакам; при сертификации продукции в соответствии с группами однородной продукции, построенными на основе группировок ОКП; для статистического анализа производства, реализации и использования продукции на макроэкономическом, региональном и отраслевом уровнях и др.

Классификатор ОКП продукции представляет собой древовидную структуру кодов ОКП продукции, построенных по иерархическому принципу. Классификатор ОКП используется для решения проблем каталогизации при сертификации однородных групп продукции, построенных на основе группировок кодов ОКП. Каждый код ОКП продукции содержит 6 цифр группы однородной продукции вида XX XXXX. Классификатор ОКП имеет пятиступенчатую иерархическую классификацию. Первую ступень кода ОКП составляют классы продукции XX 0000, затем идут подклассы классификатора ОКП XX X000, далее однородные группы продукции XX XX00, подгруппы кода ОКП XX XXX0 и, наконец, виды продукции XX XXXX. Код ОКП продукции может находиться на третьем, четвертом или пятом уровне классификатора ОКП продукции. Если не удастся найти точный шестизначный код ОКП продукции в классификаторе ОКП, то выбирается наиболее близкая однородная группа продукции.

Соответственно молочно-консервная продукция:

92 0000 Продукция мясной, молочной, рыбной, мукомольно-крупяной, комбикормовой и микробиологической промышленности.

92 2000 Молоко и молочная продукция.

92 2300 Консервы молочные сухие, сублимированные.

922600 Продукты и консервы молокосодержащие.

92 2700 Консервы молочные и молочные составные, кроме сухих, сублимированных.

Приказ Ростандарта от 10.11.2015 № 1745-ст «О внесении изменений в приказ Ростандарта от 31.01.2014 № 14-ст» отменяет действие ОК 005-93 с 1 января 2017 г.

С 2008 года в дополнение к ОК 005-93 приказом Ростехрегулирования от 22.11.2007 N 329-ст введен в действие ОК 034-2007 (КПЕС 2002) «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности». Его разработка осуществлена Министерством экономического развития и тор-

говли Российской Федерации, ЗАО «Центр по экономическим классификациям» и ООО «Центр каталогизации и информационных технологий».

ОКПД построен на основе гармонизации со Статистической классификацией продукции по видам деятельности в Европейском экономическом сообществе в редакции 2002 года (Statistical Classification of Products by Activity in the European Economic Community) путем переноса из последней кодов (до шестого знака включительно) и описаний соответствующих позиций.

Приказ Росстандарта от 10.11.2015 № 1745-ст «О внесении изменений в приказ Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст» отменяет действие ОК 034-2007 с 1 января 2017г.

С февраля 2014 года Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст введен в действие ОК 034-2014 (КПЕС 2008) «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности», который заменяет устаревшие ОК 005-93 и ОК 034-2007. Разработка ОКПД2 проведена Минэкономразвития Российской Федерации.

ОКПД2 построен на основе гармонизации со Статистической классификацией продукции по видам деятельности в Европейском экономическом сообществе 2008 года (Statistical Classification of Products by Activity in the European Economic Community) путем переноса из последней кодов (до шестого знака включительно) и описаний соответствующих позиций. При этом имеются случаи, для которых национальные особенности отражаются путем изменения группировок европейской классификации.

В ОК 034-2014 значительно повышен уровень детализации: число разделов (секций) составляет 21 против 17 в ОК 034-2007. При этом количество группировок уменьшено с 38 914 до 17 416 штук. Литеры обозначения разделов (теперь однобуквенные, с А до U) в кодировании продукции не участвуют.

Коды ОКПД2, состоящие от двух до четырех цифр включительно, согласованы, как правило, с такими же кодами в ОКВЭД2 (ОК 029-2014), которыми обозначается вид экономической деятельности.

1.4.3. Классификатор государственных стандартов (КГС) – используемое в настоящее время наименование «Классификатор государственных стандартов СССР». Классификатор является строго иерархическим, с буквенно-цифровой системой кодов на трёх (изредка четырёх) уровнях. Первый уровень (раздел) состоит из заглавных букв русского алфавита, второй (класс) и третий (группа) уровни – цифровые. Четвёртый уровень (подгруппа) может добавляться после точки.

Соответственно молочно-консервная продукция:

Раздел: Н - Пищевые и вкусовые продукты.

Класс: Н1 - Мясные и молочные продукты.

Группа: Н17 - Молоко и молочные продукты.

1.4.4 Общероссийский классификатор стандартов (ОКС) входит в состав ЕСКК Российской Федерации и гармонизирован с Международным классификатором стандартов (МКС) и Межгосударственным классификатором стандартов. ОКС предназначен для использования при построении каталогов,

указателей, выборочных перечней, библиографических материалов, формировании баз данных по международным, межгосударственным и национальным стандартам и другим нормативным и техническим документам, обеспечивая предоставление информации и распространение этих документов в национальном, межгосударственном и международном масштабах.

Объектами классификации ОКС являются стандарты и другие нормативные и технические документы. Классификатор устанавливает коды и наименования классификационных группировок, используемых для классификации и индексирования объектов классификации.

Классификатор представляет собой иерархическую трехступенчатую классификацию с цифровым алфавитом кода классификационных группировок всех ступеней иерархического деления и имеет следующую структуру: XX (группа) YYY(подгруппа) ZZ (раздел).

Соответственно молочно-консервная продукция:

Группа: 67. Производство пищевых продуктов.

Подгруппа: 67.100. Молоко и молочные продукты.

Раздел: 67.100.10 Молоко и продукты из переработанного молока.

1.4.5 Международные научно-практические градации продуктов

В международной практике продукты с длительным сроком годности принято фрагментировать по признакам «активность воды» (A_w)⁶⁾ и влагосодержание (W). Соответственно молочные (молокосодержащие, молочные составные) консервы подразделяют на три группы: продукты с высокой влажностью (ПВВ) $A_w = 0,99 \div 0,90$ (например: сгущенные стерилизованные); продукты с промежуточной влажностью (ППВ) $A_w = 0,90 \div 0,60$ (например: сгущенные с сахаром); продукты с низкой влажностью (ПНВ) $A_w = 0,60 \div 0,01$ (например: сухие). Рекомендованы рациональные уровни влагосодержания ($W, \%$) для этих групп: ПВВ $W \geq 40\%$; ППВ $W = 7 \dots 40\%$; ПНВ $W \leq 7\%$. В таблице 6 представлены данные по A_w /влагосодержанию и принадлежности к классификационной группе ряда молочных продуктов.

Показатель A_w многие страны уже включили в перечень регламентируемых при оценке качества продукции и установлении сроков годности. Так, например, в странах Объединенной Европы показатель A_w является обязательным при оценке качества мясных и консервированных продуктов. В США A_w уже включен в инструкцию по контролю над пищевыми продуктами и лекарственными препаратами.

От уровня A_w зависит интенсивность жизнедеятельности микроорганизмов, скорость реакций окисления, неферментативного потемнения, ферментативных процессов, структурные и структурно-механические свойства самого продукта и т.д. Экспериментально установлены граничные области значения A_w , характеризующие интенсивность реакций порчи пищевых продуктов

⁶⁾Показатель «активность воды» (A_w), определяемый как отношение парциального давления паров воды над продуктом (p_w) к парциальному давлению пара над чистой водой (p_w^0), предложил W.J. Scott в 1952 г. в качестве интегральной характеристики хранимостойкости продуктов. Эмпирически: $A_w = p_w/p_w^0$, где p_w^0 – давление насыщенного пара свободной воды, Па; p_w – парциальное давление равновесного пара воды над влагосодержащим материалом, Па; $A_w=100 = ERH$ – равновесная относительная влажность в состоянии равновесия, %.

(рис.1А). Детализация выживаемости микроорганизмов с указанием критических значений A_w представлена на рис. 1Б.

Таблица 6 - Характеристика молочных продуктов с позиции международной градации по A_w и W

Продукт	Наименование показателя		
	W, %	A_w (доверительный интервал)	Группа
Сухое цельное молоко	3,9±0,1	0,23-0,31	ПНВ
Сухое обезжиренное молоко	4,9±0,1	0,27-0,33	ПНВ
Сухие сливки	3,9±0,1	0,26-0,34	ПНВ
Сухая сыворотка	3,9±0,1	0,19-0,22	ПНВ
Сгущенное цельное молоко	75,0±0,1	0,96-0,98	ПВВ
Сгущенное молоко – стерилизованное	74,5±0,2	0,96-0,98	ПВВ
Концентрированное стерилизованное молоко (восстановленное)	75,0±0,2	0,97-0,99	ПВВ
Сгущенное цельное молоко с сахаром	26,5±0,1	0,81-0,84	ППВ
Сгущенное молоко с сахаром вареное	26,5±0,1	0,80-0,83	ППВ

Наиболее четкую информацию по A_w позволяют получить экспериментальные методы анализа. На сегодняшний день на рынке представлено различное аналитическое оборудование для определения A_w . Описание основных методов и их инструментального обеспечения представлены на официальных сайтах ряда компаний производителей: <http://www.decagon.com>; <http://www.novasina.com>; <http://www.rotronic.co.uk>; <http://www.testo.de>⁷⁾ и др.

Данные по A_w стандартизированных Ассоциацией химиков-аналитиков (AOAC - Association of Official Analytical Chemistry: <http://www.aocac.org>) насыщенных растворов солей представлены в таблице 7.

В РФ терминологические аспекты области измерения влажностных характеристик веществ зафиксированы в РМГ 75-2004 «Измерение влажности веществ. Термины и определения» (<http://www.lawrussia.ru>).

⁷⁾ На базе результатов проведенных исследований коллективом лаборатории молочных консервов ГНУ ВНИИМ Россельхозакадемии разработана и утверждена в установленном порядке методика выполнения измерений показателя «активность воды» в молочных продуктах сорбционно-емкостным методом – Свидетельство об аттестации МВИ № 241.224/2008 от 05.03.2008г. выданное ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии».

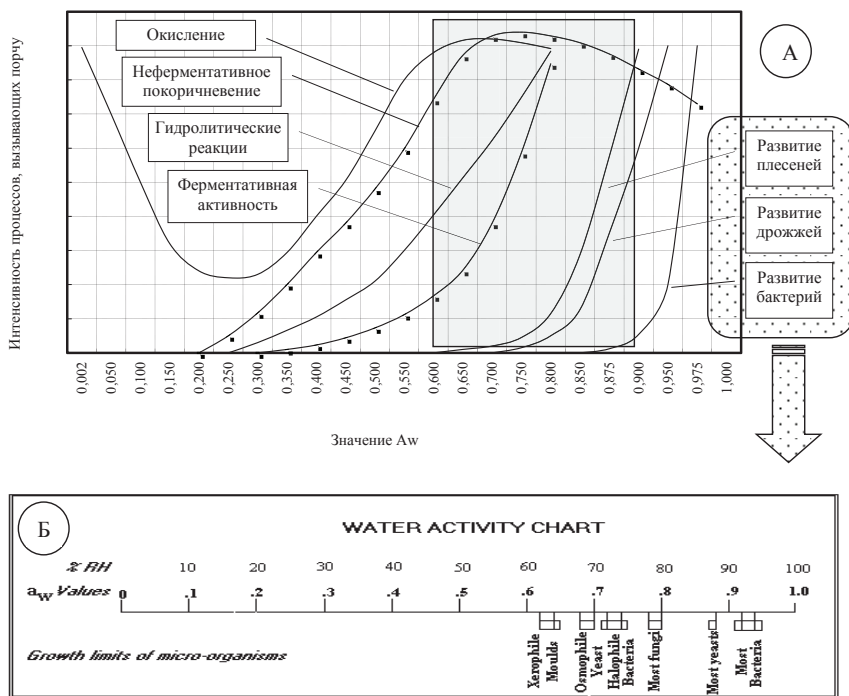


Рис. 1 Влияние A_w на интенсивность процессов, вызывающих порчу пищевых продуктов (серой областью выделена область ППВ)

Таблица 7 – Активность воды насыщенных растворов солей при 25⁰C

Соль	A_w	Соль	A_w
<i>LiCl</i>	0.113	<i>NaCl</i>	0.753
<i>CH₃COOK</i>	0.232	<i>KBr</i>	0.809
<i>MgCl₂</i>	0.328	<i>(NH₄)₂SO₄</i>	0.810
<i>K₂CO₃</i>	0.432	<i>KCl</i>	0.843
<i>Mg(NO₃)₂</i>	0.529	<i>NaNO₃</i>	0.743
<i>NaBi</i>	0.576	<i>BaCl₂</i>	0.902
<i>CoCl₂</i>	0.649	<i>KNO₃</i>	0.936
<i>SrCl₂</i>	0.709	<i>K₂SO₄</i>	0.973

Ниже представлена зависимость (формула 1), описывающая взаимосвязь A_w и температуры растворов солей (<http://www.users.bigpond.com/webbtech/salt.html>):

$$\ln(A_w) = k_1/T - k_2, \quad (1)$$

где k_1 и k_2 константы соответствующих солей; T – температура, ⁰ K.

2. СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Технологии производимых в промышленных масштабах традиционных молочных консервов основаны на принципах анабиоза и абиоза. По принципу анабиоза вырабатывают сухие молочные продукты (*ксероанабиоз*) и сгущенные молочные продукты с сахаром (*осмоанабиоз*). По принципу абиоза – стерилизованные молочные продукты (*термоабиоз*). Их ассортимент достаточно велик.

Пищевая ценность основных видов молочных консервов представлена в таблице 8. Содержание аминокислот, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов приведены в таблицах 9 - 12 соответственно.

Таблица 8 – Пищевая ценность молочных консервов

Продукт	Содержание основных пищевых веществ в 100 г продукта, г						Энергетическая ⁸⁾ ценность		
	Влага	Белки	Жиры	Углеводы		Органические кислоты	Зола	ккал	кДж
				Лактоза	Сахароза				
Молоко цельное сухое	4,0	24,0	26,0	38,4	-	1,6	6,0	483,6	2024,7
Молоко обезжиренное сухое	5,0	32,0	1,5	53,4	-	1,3	6,8	355,1	1486,7
Сливки сухие	4,0	20,0	42,0	29,2	-	0,8	4,0	574,8	2406,6
Сыворотка сухая	5,0	12,0	2,0	71,4	-	3,6	6,0	351,6	1472,1
Молоко цельное сгущенное с сахаром	26,5	5,0	8,5	12,2	45,5	0,5	1,8	327,3	1370,3
Молоко сгущенное стерилизованное в банках	74,5	6,0	7,8	9,7	-	0,4	1,6	133,0	556,8

Таблица 9 – Аминокислотный состав молочных консервов(мг/100г продукта)

Показатель	Молоко сухое цельное	Молоко сухое обезжиренное	Сливки сухие	Молоко цельное сгущенное с сахаром	Молоко сгущенное стерилизованное	Сыворотка сухая
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Незаменимые аминокислоты, всего,	9816	14 237	9568	2618	2745	-
в том числе:						
валин	1207	1759	1503	453	406	135

⁸⁾Энергетическая ценность – это суммарная энергия химических связей белков, жиров и углеводов, которая может высвободиться в процессе биологического окисления и использоваться для обеспечения физиологических функций организма. Энергетическая ценность продуктов рассчитывается на 100 г съедобной части. Она выражается в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж). Энергия, выделяемая при окислении 1 г жиров, равна 9,0 ккал, 1 г углеводов – 4,0 ккал, 1 г белков – 4,0 ккал. Для получения энергетической ценности в единицах системы СИ, надо использовать коэффициент пересчета: 1 ккал = 4,1868 кДж.

1	2	3	4	5	6	7
изолейцин	1327	1934	1340	418	427	678
лейцин	2445	3564	2163	338	672	1420
лизин	1550	2259	1680	540	425	-
метионин	554	808	550	150	130	-
треонин	1159	1689	980	304	303	7280 (+ серин)
триптофан	350	435	310	95	91	-
фенилаланин	1224	1789	1042	320	291	390
Заменимые аминокислоты, всего,	16 353	23 836	13 292	4612	4318	-
в том числе:						
аланин	829	1208	702	236	220	2105
аргинин	666	971	780	240	198	-
аспарагиновая кислота	2138	3116	1330	530	535	5290
гистидин	520	758	563	170	143	-
глицин	528	770	416	140	106	1073
глутаминовая кислота	5264	7965	4750	1700	1535	7280
пролин	2976	4338	2305	780	741	1200
серин	1591	2319	1246	418	448	см. треонин
тирозин	1425	2077	1000	338	326	228
цистин	216	314	200	60	66	2190
Общее количество аминокислот	26 169	38 073	22 860	7230	7063	-
Лимитирующие аминокислоты	Метионин, цистин	Метионин, цистин	Метионин, цистин	Метионин, цистин, лейцин	Метионин, цистин	-
Аминокислотный скор, %	83	85	93	84	80	-

Таблица 10 – Липидный состав молочных консервов (г/100 г продукта)

Показатель	Молоко сухое цельное	Молоко сухое обезжиренное	Сливки сухие	Сыворотка сухая	Молоко цельное сгущенное с сахаром	Молоко сгущенное стерилизованное
1	2	3	4	5	6	7
Сумма липидов	25,0	1,0	42,7	1,1	8,5	8,3
Триглицериды	24,1	0,96	41,0	1,06	8,2	8,0
Фосфолипиды	0,24	следы	0,4	0,01	0,07	0,08
Холестерин	0,09	0,003	0,148	0,003	0,03	0,04
Жирные кислоты (сумма)	23,69	0,94	40,48	1,04	8,06	7,87
Насыщенные в том числе:	14,93	0,62	27,48	0,66	5,16	4,96

1	2	3	4	5	6	7
C _{4:0} масляная	1,3	0,03	2,75	-	0,24	-
C _{6:0} капроновая	0,5	0,01	0,45	-	0,16	-
C _{8:0} каприловая	0,29	0,01	0,45	-	0,05	0,01
C _{10:0} каприновая	0,55	0,02	0,87	-	0,17	0,09
C _{12:0} лауриновая	0,35	0,01	0,51	-	0,8	0,23
C _{14:0} миристиновая	2,75	0,11	4,61	-	0,99	0,94
C _{15:0} пентадекановая	0,26	-	-	-	0,1	0,11
C _{16:0} пальмитиновая	4,45	0,33	12,85	-	2,2	2,41
C _{17:0} маргариновая	0,14	-	-	-	0,05	0,09
C _{18:0} стеариновая	2,92	0,11	4,91	-	0,98	0,94
C _{20:00} арахидовая	-	-	-	-	0,02	-
Мононенасыщенные, в том числе:	7,58	0,28	1,49	0,33	2,58	2,52
C _{14:1} миристиолеиновая	0,32	0,01	0,6	-	0,1	0,03
C _{16:1} пальмитоолеиновая	0,75	0,02	-	-	0,29	0,3
C _{18:1} олеиновая	5,92	0,2	-	-	2,09	2,1
C _{20:1} гадолеиновая	0,06	-	-	-	-	0,07
Полиненасыщенные, в том числе:	1,18	0,04	11,51	0,05	0,32	0,39
C _{12:2} линолевая	0,5	0,02	10,59	-	0,18	0,21
C _{18:3} линоленовая	0,2	0,02	0,9	-	0,06	-
C _{20:4} арахидоновая	0,24	0,01	-	-	0,08	-

Таблица 11 – Содержание витаминов в молочных консервах (на 100г продукта)

Продукт	Ретинол, мкг	β-каротин, мкг	Ретиноловый эквивалент, мкг	Токоферол-эквивалент, мг	Тиамин, мг	Рибофлавин, мг	Ниацин, мг	Ниациновый эквивалент, мг	Аскорбиновая кислота, мг
Молоко сухое цельное	130	100	147	0,4	0,27	1,30	0,7	6,1	4,0
Молоко сухое обезжиренное	10	следы	-	-	0,30	1,80	1,20	-	4,0
Сливки сухие	350	160	377	0,5	0,25	0,90	1,0	5,3	3,0
Сыворотка сухая	следы	-	-	-	0,21	1,30	0,82	-	5,0
Молоко цельное сгущенное с сахаром	42	30	47	0,2	0,06	0,38	0,2	1,8	1,0
Молоко сгущенное стерилизованное	40	30	45	0,2	0,06	0,20	0,2	1,6	1,2

Таблица 12 – Содержание макро- и микроэлементов (мг/100г продукта)

Продукт	Натрий	Калий	Кальций	Магний	Фосфор	Сера	Хлор	Железо	Зола, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Молоко сухое цельное	400	1200	1000	119	790	260	820	0,5	6,0
Молоко сухое обезжиренное	442	1224	1155	160	920	338	920	1,0	6,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сливки сухие	201	726	700	80	543	-	-	0,6	4,0
Сыворотка сухая	1100	1400	1100	150	1200	-	-	1,5	6,0
Молоко цельное сгущенное с сахаром	130	365	307	34	219	70	238	0,2	1,8
Молоко сгущенное стерилизованное в банках	124	318	282	30	224	59	214	0,2	1,6

2.1 Сухие молочные консервы

Нормируемые показатели сухого молока в соответствии с ГОСТ Р 52791-2007 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия» представлены в таблице 13, а в соответствии с ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия» – в таблице 14.

Таблица 13 – Нормируемые показатели сухого молока по ГОСТ Р 52791-2007

Органолептические характеристики		
Наименование показателя	Характеристика	
Вкус и запах	Свойственный пастеризованному цельному или обезжиренному молоку без посторонних привкусов и запахов. Допускается привкус и запах кипяченого молока	
Внешний вид и консистенция	Мелкий порошок или порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухого молока. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии	
Цвет	Белый, белый со светло-кремовым оттенком	
Физико-химические показатели		
Наименование показателя	Норма для продукта	
	обезжиренного	цельного
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Массовая доля влаги, %, не более, для продукта, упакованного: - в потребительскую тару - в транспортную тару	4,0 5,0	4,0 4,0
Массовая доля жира, %	Не более 1,5	Не менее 26,0
Массовая доля молочного сахара, %	От 47,0 до 54,0	От 36,0 до 40,0
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	34,0	
Группа чистоты, не ниже	I	
Кислотность, °Т, (% молочной кислоты)	От 14 до 21 включ. (от 0,126 до 0,189 включ.)	

1	2	3
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более, для продукта, упакованного: - в потребительскую тару - в транспортную тару	0,2 0,2	0,1 0,2

Таблица 14 – Нормируемые показатели сухого молока по ГОСТ 33629-2015

Органолептические характеристики			
Наименование показателя	Характеристика		
Вкус и запах	Чистые, свойственные пастеризованному молоку		
Внешний вид и консистенция	Однородный мелкий сухой порошок или порошок. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии		
Цвет	Белый или белый со светло-кремовым оттенком		
Физико-химические показатели строка			
Наименование показателя	Норма для продукта		
	обезжиренного	частично обезжиренного	цельного
Массовая доля влаги, %, не более	5,0	4,0	4,0
Массовая доля жира, %	Не более 1,5	Более 1,5 и менее 26,0	Не менее 26,0 и не более 41,9
Массовая доля молочного сахара, %	От 47,0 до 54,0	От 39,0 до 52,0	От 31,5 до 40,0
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	34,0		
Группа чистоты, не ниже	I		
Кислотность, °Т, (% молочной кислоты)	От 14 до 21 включ. (от 0,126 до 0,189 включ.)		
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более	0,2		

Допустимые уровни содержания микроорганизмов и потенциально опасных веществ в сухих молочных и молочных составных консервах в соответствии с ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013 – в таблицах 15 и 16.

Таблица 15 – Допустимые уровни содержания микроорганизмов в сухих молочных консервах

Группа продуктов	КМАФАнМ*, КОЕ**/см ³ (г), не более	Масса продукта (г/см ³), в которой не допускаются		
		БГКП*** (колиформы)	Патогенные, в том числе сальмонеллы	Стафилококки S.aureus
Молоко коровье сухое: - для непосредственного употребления - для промышленной переработки	$5 \cdot 10^4$	0,1	25	1
	$1 \cdot 10^5$	0,1	25	1
Сливки сухие и сливки сухие с сахаром	$7 \cdot 10^4$	0,1	25	1

Примечания: * КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; ** КОЕ – колониеобразующие единицы; *** БГКП – бактерии группы кишечных палочек

Таблица 16 – Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ в сухих молочных и молочных составных консервах

Группа продуктов	Потенциально опасные вещества		Допустимые уровни, мг/кг, не более
1	2	3	4
Продукты молочные, молочные составные сухие	Микотоксины:	Афлатоксин М ₁	0,0005
	Антибиотики:	Левомецитин (хлорамфеникол)	менее 0,01 (менее 0,0003 – с 01.07.2015г.)
		Тетрациклиновая группа	менее 0,01
		Стрептомицин	менее 0,2
		Пенициллин	менее 0,004
	Токсичные элементы (в пересчете на восстановленные продукты):	Свинец	0,1
		Мышьяк	0,05
		Кадмий	0,03
		Ртуть	0,005
	Пестициды (в пересчете на жир):	Гексахлорцикло-гексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	1,25

1	2	3	4
		ДДТ (дихлор-дифенил-трихлорэтан, инсектицид)	1,0
	Радионуклиды:	Цезий-137	500 Бк/кг
		Стронций-90	200 Бк/кг
	Диоксины		0,000003 (в пересчете на жир)
	Меламин (в пересчете на восстановленные продукты)		менее 1,0

В таблице 17 представлены дополнительные данные по физико-химическим характеристикам сухих молочных консервов и их восстановленных образцов.

Таблица 17 – Физико-химические характеристики сухого цельного (СЦМ) и сухого обезжиренного (СОМ) молока

Наименование показателя	Единицы измерения	Показатель	
		СЦМ	СОМ
1	2	3	4
Истинная плотность: - теоретическая (расчетная)* - фактическая	кг/м ³	≈1320 800÷1200	≈1510 900 ÷ 1350
Объемная насыпная плотность сухого порошка	кг/м ³	540÷780	630 ÷ 950
Содержание сухих частиц в 1 кг продукта (при $\bar{d}_{\text{частицы}} = 30 \dots 20 \mu\text{м}$)	млрд.	≈ 60 ÷ 200	
Удельная поверхность порошка (при $\bar{d}_{\text{частицы}} = 30 \dots 20 \mu\text{м}$)	м ² /кг	≈ 165 ÷ 250	
Количество воздуха (с учетом внутренних включений)	%	≈ 10 ÷ 40	
Удельная теплоёмкость** (при 0 ⁰ С)	Дж/(кг·К)	1170÷1340	1100÷1250
Коэффициент теплопроводности**	Вт/(м·К)	0,10 ÷ 0,25	
Температуропроводность**	(x10 ⁻⁸) м ² /с	11 ÷ 32	10 ÷ 29
Показатели смачиваемости:			
- краевой угол смачивания, θ , (20÷50 ⁰ С)	град	≈ 70÷40	≈ 50÷20
- скорость смачивания	10 ⁻⁴ м/с	≈ 1,3÷5,1	≈ 3,0÷5,5
- смачиваемость по ФАО, τ , ($t_{\text{воды}}=20\div60^0\text{С}$)	с	≈ 60÷10	≈ 50÷10
рН восстановленных образцов	-	6,3-6,6	

* Расчетная по соответствующим данным таблицы 8;

** в зависимости от состава и объемной насыпной плотности продукта

На эффективность процесса переработки сухого молока непосредственное влияние оказывает гранулометрический состав и микроструктурные особенности. На рис. 2 показаны фотографии микроструктуры сухого молока.

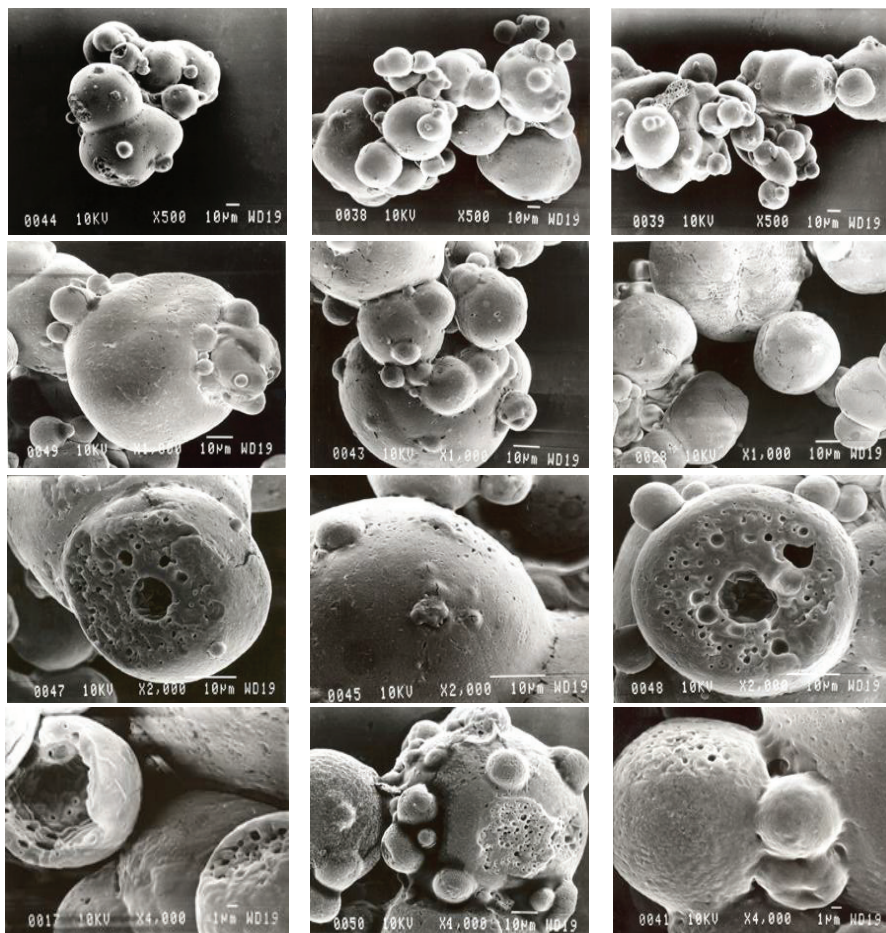


Рис. 2 Микроструктура сухого молока

Как видно из фотографий, сухое молоко представлено многочисленными глобулярными частицами с различной степенью дисперсности и разнообразным микрорельефом поверхности. Внутреннее строение частиц характеризуется наличием вакуолей. Стенки частичек испещрены порами. Изредка встречаются сплюснутые или вытянутые частицы. Присутствуют осколки различной формы. Многие частицы на поверхности имеют характерные впадины (кратеры). Крупные частицы зачастую содержат углубившиеся в них (как бы вросшие

или зарождающиеся) более мелкие частицы, что объясняется стихийной квази-агломерацией продукта непосредственно под распыливающим устройством и зарождением мелких зародышевых центров сушки в объеме одной частицы.

На рис. 3 представлены результаты исследований гранулометрического состава сухого молока.

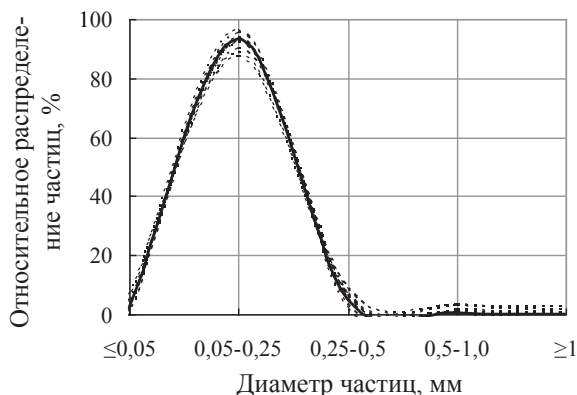


Рис. 3 Кривые (характерные) счетного распределения частиц сухого молока

Уравнение регрессии:

Vapor Pressure Model

$$y = e^{(a+b/x+cln(x))}$$

Коэф-ты уравнения, коэф-ты корреляции и стандартные ошибки

СЦМ: COM:

a=42,40;	a=48,99;
b=-42,28;	b=-48,55;
c=24,17;	c=29,09;
S=0,383;	S=0,369;
r=0,998	r=0,999

В таблицах 18 и 19 приведены регламентируемые физико-химические показатели сухого молока и сухих сливок в соответствии с отечественными и иностранными нормативными документациями.

Последовательность основных технологических процессов производства сухих молочных консервов представлена в таблице 20.



Таблица 18 – Требования к физико-химическим показателям сухого молока в соответствии с отечественными и иностранными нормативными документами

Наименование показателя	ТР ТС 033/2013				ФЗ			ГОСТ 33629-2015				Изменение № 1 ГОСТ Р 52791-2007	
	СОМ	СЧОМ	СЦМ	СЦМ	СОМ	СЦМ	СЦМ	СОМ	СЧОМ	СЦМ	СОМ	СОМ	СЦМ
М.д. влаги, %, не более	—	—	—	—				5,0	4,0	4,0	4,0; 5,0 в зав-ти от вида тары	—	4,0
М.д. СВМ, %, не менее	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	—	—	—	—	—	—
М.д. жира, %	Не более 1,5	Более 1,5, но менее 26,0	Не менее 26,0 и не более 42,0	Не менее 26,0 и не более 20,0	Не более 1,5	Не менее 20,0	Более 1,5 и менее 26,0	Не более 1,5	Более 1,5 и менее 26,0	Не менее 26,0 и не более 41,9	Не более 1,5	Не менее 26,0	
	0,1-41,9			0,1-26,0	—			—	—	—	—	—	—
М.д. белка, %, не менее	18,0			26,0	—			—	—	—	—	—	—
М.д. СОМО, %, не менее	53,1			69,0	—			—	—	—	—	—	—
М.д. белка в СОМО, %, не менее	34,0			34,0	—			—	34,0	—	34,0	—	34,0
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	0,2	0,1; 0,2 в зав-ти от вида тары	
Группа чистоты, не ниже	—	—	—	—	—	—	—	—	I	—	I	I	I
Кислотность, °Т	—	—	—	—	—	—	—	От 14 до 21			От 14 до 21		
Массовая доля молочного сахара (лактозы), %	—	—	—	—	—	—	—	От 47,0 до 54,0	От 39,0 до 52,0	От 31,5 до 40,0	От 47,0 до 54,0	От 36,0 до 40,0	
Пригорелые частицы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Продолжение таблицы 18

Наименование показателя	ГОСТ Р 52791-2007		ГОСТ 10970-87	ГОСТ 4495-87		CODEX STAN 207-1999			
	СОМ	СЦМ		СЦМ20%	СЦМ25%	СОМ	СЧОМ	СЦМ	Сл
М.д. влаги, %, не более	4,0; 5,0 в зав-ти от вида тары	4,0	4,0; 5,0 в зав-ти от вида тары	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0
М.д. СВМ, %, не менее	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М.д. жира, %	Не более 1,5	Не менее 25,0	Не более 1,5	Не менее 20,0	Не менее 25,0	Не более 1,5	Не менее 1,5 и не более 26,0	Не менее 26,0 и не более 42,0	Не менее 42,0
М.д. белка, %, не менее	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М.д. СОМО, %, не менее	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М.д. белка в СОМО, %, не менее	34,0	34,0	—	—	—	34,0	34,0	34,0	34,0
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более	0,2	0,1; 0,2 в зав-ти от вида тары	0,2	в зав-ти от вида тары и сорта		Не более 1,0		—	
Группа чистоты, не ниже	I	I	I	II	I; II	—	—	—	—
Кислотность, °Т	От 16 до 21		Не более 20	Не более 21	Не более 17; 21	Не более 18			
Массовая доля молочного сахара (лактозы), %	—	—	Не менее 50,0	—	—	—	—	—	—
Пригорелые частицы	—	—	—	—	—	Макс. диск В			

Таблица 19 – Сравнительные физико-химические показатели сухих сливок в соответствии с отечественными и иностранными нормативными документами

Наименование показателя	ТР ТС 033/2013	ФЗ	ГОСТ Р 54661-2011 и Проект МГС	ГОСТ 1349-85	CODEX STAN 207-1999
М.д. влаги, %, не более	—	—	4,0	4,0	5,0
М.д. СВМ, %, не менее	95,0	95,0	—	—	—
М.д. жира, %	Не менее 42,0	Не менее 42,0	Не менее 42,0	Не менее 42,0	Не менее 42,0
	42,0-74,0	42,0-45,0			
М.д. белка, %	7,0 – 18,0	Не менее 20,0	—	—	—
	21,0 - 55,0	Не менее 53,0	—	—	—
М.д. СОМО, %	34,0	34,0	34,0	—	34,0
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более	—	—	0,4	0,2; 0,6	—
Группа чистоты, не ниже	—	—	—	I	—
Кислотность, °Т	—	—	От 14,0 до 20,0	Не более 20,0	—

К таблицам 18 и 19

ТР ТС 033/2013 – Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»
 ФЗ – Федеральный закон РФ от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» и Федеральный закон РФ от 22 июля 2010 г. №163-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»
 ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия» – Действует на территории РФ
 Проект МГС – Проект межгосударственного стандарта «Консервы молочные. Сливки сухие. Технические условия» (дата принятия декабрь 2016г.)
 CODEX STAN 207-1999 Стандарт на сухое молоко и сухие сливки – Международный стандарт
 ГОСТ Р 52791-2007 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия – Действует на территории РФ
 Изменение № 1 ГОСТ Р 52791-2007 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия – Действует на территории РФ
 ГОСТ 10970-87 Молоко сухое обезжиренное. Технические условия – Не действует на территории РФ
 ГОСТ 4495-87 Молоко цельное сухое. Технические условия – Не действует на территории РФ
 ГОСТ 1349-85 Консервы молочные. Сливки сухие. Технические условия – Не действует на территории РФ
 ГОСТ Р 54661-2011 Консервы молочные. Сливки сухие. Технические условия – Действует на территории РФ
 М.д. – массовая доля
 СВМ – сухие вещества молока
 СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток
 «<-» – значение показателя не регламентировано
 COM – сухое обезжиренное молоко
 СЦМ – сухое цельное молоко
 СЧОМ – сухое частично обезжиренное молоко
 Сл – сухие сливки

Таблица 20 – Последовательность основных технологических процессов при выработке сухих молочных консервов

Операция 1	Характеристика 2	Примечание 3
Приемка молочного сыра	Проводят инспекцию цистерн, обмывают их водой, вскрывают и определяют показатели молочного сыра: для сырого коровьего молока – в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003; для сливок коровьего молока – в соответствии с ГОСТ Р 53435-2009; для обезжиренного молока – в соответствии с ГОСТ Р 53503-2009; для молока ступенчатого сыра – в соответствии с ГОСТ Р 53948-2010. Определяют массу сыра	Сырье должно соответствовать действующей нормативной документации на продукт
Очистка	Молоко очищают без подогрева или с подогревом в зависимости от конструкции применяемого оборудования	После очистки сырье сразу направляют на переработку либо на хранение
Хранение молочного сыра	В случае необходимости хранения очищенного молочного сыра его охлаждают: молоко, обезжиренное молоко – до температуры (4 ± 2) °С, сливки – до температуры не выше 8 °С. Для лучшего сохранения сырого молочного сыра и в целях улучшения качества готовых продуктов рекомендуется провести санацию (частичное удаление микроорганизмов) молочного сыра путем его бактофугирования или микрофильтрации и/или предварительной термической обработки (термизации, низкотемпературной пастеризации)	Хранение поступающего молочного сыра осуществляется согласно нормативной документации на это сырье. Выбор режимов предварительной термической обработки зависит от качества сыра, вида упаковки, условий и сроков хранения продуктов. Сырое молочное сырье термизируют при температуре от 60 °С до 68 °С с выдержкой не более 30 с и охлаждают: молоко и обезжиренное молоко – до температуры (4 ± 2) °С, сливки – до температуры не выше 8 °С. При резервировании сырого молочного сыра более 24 часов рекомендуется проводить его низкотемпературную пастеризацию при температуре (74 ± 2) °С без выдержки с последующим охлаждением: молока и обезжиренного молока – до температуры (4 ± 2) °С, сливок – до температуры не выше 8 °С.
		Предварительная термическая обработка сырого молока может быть совмещена с процессом

1	2	3
Нормализация составных частей молока	С целью получения сухого цельного молока и сухих сливок, удовлетворяющих требованиям действующих стандартов, необходимо приготовить нормализованное молоко, отвечающее двум обязательным условиям: - первое условие $\frac{Жн}{СОМОН} = \frac{Жпр}{СОМОнр};$ - второе условие $\frac{Бн}{СОМОН} 100 = \frac{Бпр}{СОМОнр} 100 \geq 34 \%$ Для получения сухого обезжиренного молока, удовлетворяющего требованиям действующего стандарта, используют обезжиренное молоко, отвечающее условию: $\frac{Бо}{СОМОо} 100 \geq 34 \%,$ где Жн – массовая доля жира в нормализованном молоке, %; Жпр – массовая доля жира в продукте, %; СОМОН – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в нормализованном молоке, %; СОМОнр – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в продукте, %; Бн – массовая доля белка в нормализованном молоке, %; Бпр – массовая доля белка в продукте, %	сепарирования. Во время хранения молочного сырья осуществляют контроль кислотности и температуры. В случае повышения кислотности на 1 °С его медленно направляют на переработку. При повышении температуры молочное сырье повторно охлаждают: молоко и обезжиренное молоко – до температуры $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$, сливки – до температуры не выше $8 ^\circ\text{C}$ Нормализацию состава исходного молочного сырья проводят одним из трех способов: - смешиванием сырого молока с компонентом нормализации (обезжиренным молоком – сырьем или обезжиренным молоком, полученным в результате сепарирования; сливками – сырьем или сливками, полученными в результате сепарирования) в емкостях или в потоке; - сепарированием сырого молока в потоке на сепараторах-нормализаторах (сырое коровье молоко подогревают до температуры $(45 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и направляют на сепарирование); - смешиванием сырых или подвёрнутых предварительной термической обработки, или полученных в результате сепарирования обезжиренного молока и сливок

1	2	3
Пастеризация	Нормализованное молоко пастеризуют при температуре не ниже 90 °С без выдержки	
Стушение	Пастеризованное молоко перед поступлением в вакуум-выпарной аппарат фильтруют. Пастеризованное молоко стущают до массовых долей сухих веществ: - (46 ± 6) % - при выработке сухого цельного молока; - (43 ± 3) % - при выработке сухого обезжиренного молока	Данные значения являются рекомендуемыми. Исходя из технологических и конструкторских особенностей процесса сушки допускается повышение массовой доли сухих веществ в стущаемом молоке. При повышении степени стущения молока до 42 % вязкость его увеличивается на каждый 1% сухих веществ на $0,47 \cdot 10^{-3}$ Па·с; при повышении от 42 до 52 % на каждый 1 % на $5,8 \cdot 10^{-3}$ Па·с
Гомогенизация	Для снижения массовой доли свободного жира в сухом цельном молоке стущенное молоко гомогенизируют при температуре, с которой оно выходит из вакуум-выпарного аппарата (не ниже 45 °С), и следующим давлением: - на одноступенчатом гомогенизатора - $(10,0 \pm 3,0)$ МПа; - на двухступенчатом гомогенизаторе: - на первой ступени - $(10,0 \pm 3,0)$ МПа; - на второй ступени - $(3,0 \pm 0,5)$ МПа. Стущенные сливки гомогенизируют при давлении 5-6 МПа. В гомогенизированном молоке массовая доля свободного жира составляет от 2 до 6 % от массовой доли жира	Наличие свободного жира в отдельных партиях продукта может составлять 9-16 % от массовой доли жира. Это ведет к ухудшению смачиваемости и восстанавливаемости продукта, быстрому окислению жира и появлению салитного привкуса
Сушка	Стущенное гомогенизированное молоко или сливки направляют в резервуар с мешалкой и рубашкой, фильтруя при этом продукт через несколько слоев марли или другой фильтрующий материал. Температура стущенного молока, поступающего в сушильную башню, должна быть не ниже 42 °С. В соответствии с типом распылительных установок и опытом их эксплуатации рекомендуется соблюдать следующие режимы сушки. При производстве сухого цельного молока и сухих сливок:	Для снижения вязкости и улучшения условий распыления, особенно при повышении массовой доли сухих веществ в стущенном молоке, рекомендуется осуществлять подогрев молока непосредственно перед сушкой до температуры от 55 °С до 65 °С

1	2	3
	- температура воздуха, поступающего в сушильную башню распылительной сушильной установки с прямоточным движением горячего воздуха и стуженного молока от 165 до 180 °С; - температура воздуха на выходе из сушильной башни распылительной сушильной установки с прямоточным движением горячего воздуха и стуженного молока от 65 до 85 °С; - температура воздуха, поступающего в сушильную башню распылительной сушильной установки с противоточным и смешанным движением горячего воздуха и стуженного молока от 140 до 170°С; - температура воздуха на выходе из сушильной башни распылительной сушильной установки с противоточным и смешанным движением горячего воздуха и стуженного молока от 65 до 80 °С. При производстве сухого обезжиренного молока: - температура воздуха, поступающего в сушильную башню распылительной сушильной установки с прямоточным движением горячего воздуха и стуженного молока от 170 до 190 °С; - температура воздуха на выходе из сушильной башни распылительной сушильной установки с прямоточным движением горячего воздуха и стуженного молока от 75 до 90 °С; - температура воздуха, поступающего в сушильную башню распылительной сушильной установки с противоточным и смешанным движением горячего воздуха и стуженного молока от 150 до 170°С; - температура воздуха на выходе из сушильной башни распылительной сушильной установки с противоточным и смешанным движением горячего воздуха и стуженного молока от 65 до 75 °С	
Охлаждение сухого продукта	Сухое молоко или сухие сливки выводят из башни сушильной установки шнеком или скребками, просеивают, после чего охлаждают на охладителях различных конструкций: в пневмотранспорте, аппаратах с виброкипящим слоем и др. Рекомендуемая температура охлаждения - не выше 25 °С	

1	2	3
Упаковывание и маркирование	Охлажденный продукт направляют на упаковывание. Упаковывание и маркирование продукта производят в соответствии с требованиями нормативной документации. Затем продукт направляют для дальнейшего доохлаждения в помещении с регулируемой температурой	Упаковочные материалы, потребительская и транспортная тара, используемые для упаковывания продукта, должны отвечать требованиям документов, в соответствии с которыми они изготовлены, обеспечивать качество, безопасность и сохранность продукта в процессе его производства, транспортирования, хранения и реализации
Хранение	Сроки годности и условия хранения продукта устанавливает изготовитель	Сроки годности продукта зависят от вида упаковки и условий хранения. Например, в Типовой технологической инструкции ТТИ ГОСТ 33629-001 «Консервы молочные. Молоко сухое» для продукта, упакованного в бумажные неопитанные четырех- и пятислойные мешки с полиэтиленовыми мешками-вкладышами, установлены следующие сроки годности при температуре хранения от 0°С до 10 °С и относительной влажности воздуха не более 85 %: - сухое обезжиренное молоко – не более 12 мес; - сухое цельное молоко – не более 8 мес

Разработчиком, держателем и распространителем ТТИ по производству сухого молока является лаборатория молочных консервов ФГБНУ «ВНИМИ»

Телефон/факс: +7 (499) 236-02-36
E.mail: consersvlab@mail.ru
www.vnimi.org

Основные пороки сухих молочных консервов, причины их возникновения и пути предотвращения представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Пороки сухих молочных консервов

Порок	Проявление	Причины образования порока	Способы обнаружения	Меры предупреждения
1	2	3	4	5
Неоднородная консистенция порошка	Наличие комков и/или пластов, сложно разрушаемых или неразрушаемых при легком (“в ручную”) механическом воздействии	Повышенная влажность продукта и/или фасовка неохлажденного сухого молока с последующими критическими перепадами температур, и/или нарушение целостности упаковки	Визуально	Соблюдать технологические режимы производства, складирования и хранения продукции
Пригорелые частицы	Наличие в продукте мелких коричневатых-черных вкраплений. При их значите льном количестве сопутствующий привкус пригорелого молока	Длительное воздействие высоких температур на частицы сухого молока при сушке за счет задержки его в отдельных участках сушильного оборудования	Визуально. Аналитически: фильтрование и сравнение с эталонном	Применять режим процесса сушки, обеспечивающий рационально быстрое удаление сухого молока из сушильного оборудования
Потемнение	Несвойственно темный цвет продукта, привкус от топленого и/или карамельного до пригорелого. Присутствие специфического запаха	Реакция Майяра. Иницируется при повышенных температурах хранения, интенсифицируется с увеличением м.д. влаги, pH и Aw, наличием в продукте активаторов реакции	Визуально. Аналитически: качественное и количественное определение продуктов реакции	Избегать повышения: влаги в продукте выше рекомендуемых значений (4% для СЦМ и 5% для СОМ), температуры хранения, значения pH и Aw
Плохая растворимость	Увеличенная продолжительность процесса растворения продукта. Образование осадка и/или отстоя, и/или расслоений в восстановленном продукте	Деструктивные изменения в белковой и/или жировой (по вышенное содержание свободного жира) фракциях, связанные с качеством сырья и/или нарушениями технологических режимов, и/или условий хранения	Визуально. Аналитически: определение скорости растворения и/или количества перехода сухого молока в раствор	Тщательно контролировать сырьё, избегать критических режимов технологических процессов производства и хранения

1	2	3	4	5
Потеря качества жировой фракции	Наличие соответственно привкусов и запахов: орехового, салистого, горького, металлического, прогорклого и др.	Гидролитические и/или окислительные процессы, инициируемые наличием в системе ферментов(чаще липаз) и/или кислорода, а также активаторов реакций (например: меди) и др.	Органолептически. Аналитически: определение перекисного числа, кислотного числа, йодного числа и др., и/или фиксация продуктов реакций	Контролировать режимы тепловой обработки и гомогенизации сырья. Проводить дополнительно термизацию или низкотемпературную пастеризацию. Вносить антиокислители. Осуществлять фасовку сухих продуктов в герметичную упаковку
Потеря качества белковой фракции	Нечистый, затхлый привкус и запах. Часто сопровождается пороком «неоднородность порошка»	Следствие деструктивных изменений белковой фракции, протекающих при повышенном остаточном содержании влаги в порошке (частный случай её сорбция во влажных (выше 80%) помещениях) и признаков микробиологической и, как следствие, биохимической активности	Органолептически	Тщательно контролировать сырьё, избегать критических режимов технологических процессов производства и хранения. Хранить сухие продукты с влажностью не выше рекомендуемой (4% для СЦМ и 5% для СОМ) в герметичной упаковке. Осуществлять охлаждение сухих продуктов перед упаковкой. Избегать критических перепадов температур при хранении, исключить образование «точки росы»
Потеря качества зоотехнической и/или технологической природы	Кормовой, силосный, хлебный привкус и запах. Высокая механическая загрязненность продукта. Привкусы и запахи химического происхождения, неспецифичный цвет	Следствие нарушения процессов кормления и содержания животных, правил дойки и условий хранения молока. Попадание моющих и дезинфицирующих средств, сорбция запахов	Органолептически	Тщательно контролировать сырьё и технологические процессы производства и хранения

2.1.1 Восстановление сухих молочных продуктов

Большинство технологий переработки сухих молочных продуктов (СМП) предполагает наличие предварительного процесса их растворения в воде. В практике молочной промышленности данный процесс определяется термином «восстановление» и в значительной степени предопределяет качественные характеристики и количественный выход продукта, а также эффективность работы технологического оборудования.

С позиции химии процесс «восстановление» может быть описан классическим определением термина «растворение»: гетерогенная химическая реакция, которая протекает между твердым веществом и жидкостью и сопровождается переходом вещества в раствор.

Одной из значимых составляющих производственных потерь являются энергозатраты. При этом энергозатраты процесса ($\mathcal{E}_{\text{пр}}$) восстановления в первом приближении можно представить как: $\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_{\text{т.о.}} + \mathcal{E}_{\text{п.}}$, где $\mathcal{E}_{\text{т.о.}}$ – энергия затрат на технологическую обработку, $\mathcal{E}_{\text{п.}}$ – энергия на подогрев системы (воды и сухого продукта). Потери тепла, связанные с его диссипацией во внешнюю среду, осознанно не учитываются в связи с разнообразием вариантов аппаратурно-технологического оформления процесса. Анализ традиционно применяемых аппаратов для восстановления (Я9-ОВС-2, Я16-ОПЖ-9, ВСМ-10, И1-ОВМ, П8-УВСМ-10, П8-ОРД-М, А1-ОМП, ванны ВДП и их аналоги и др.) показывает, что диапазон затрат энергии на механическую составляющую производства 1 т восстановленного молока составляет порядка 0,2...2,0 кВт. При этом в технических характеристиках анализируемого типового оборудования нет фрагментации по производительности в зависимости от вида сырья, не указаны температурные и концентрационные параметры воды и продукта. С учетом традиционно принятого на производстве подогрева воды указанные затраты могут существенно увеличиваться в зависимости от применяемого оборудования, вида энергоносителя и применяемой технологической схемы. Формирование энергозатрат процесса представлено на рис. 4, из которого следует, что затраты на подогрев воды порядка 2⁰С сопоставимы с максимально предлагаемыми энергозатратами оборудования.

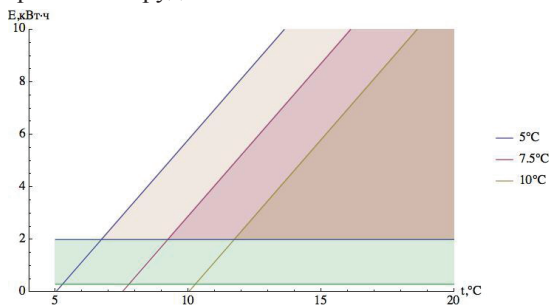


Рис. 4 Графическая интерпретация формирования энергозатрат процесса восстановления

Результирующая температура восстановленной композиции определяется двумя группами факторов: тепловым балансом между компонентами и тепловыми потоками с окружающей средой. Последняя группа факторов является специфичной для каждого отдельного взятого производства и

определяется главным образом его аппаратным оформлением. Поэтому, если для первой группы факторов возможен вывод зависимости, то для тепловых потоков необходимо экспериментально рассчитывать величину поправки. Следовательно, любой расчет теплового баланса строится сначала на основе рецептурных особенностей восстановленной композиции, а затем дополняется внесением поправки связанной с технологическим фактором. При составлении уравнения теплового баланса принято допущение, что теплоемкость готовой композиции есть сумма теплоемкостей мас7совых долей его компонентов. Тогда тепловой баланс, с учетом количества тепла E_0 необходимого для его фазового перехода молочного жира, можно представить в виде следующего уравнения:

$$\left(\sum_{i=1}^n c_i Q_i \right) \cdot T = c_1 Q_1 T_1 + c_2 Q_2 T_2 + \dots + c_n Q_n T_n + c_0 E_0 \quad (2)$$

где c_i – массовая доля компонента в восстановленной композиции; Q_i – удельная теплоемкость компонента, Дж/(кг·°C); T – требуемая температура восстановленной композиции, °C; T_i – температура компонента на момент восстановления, °C; E_0 – количество тепла необходимого для плавления молочного жира, Дж/кг; c_0 – массовая доля молочного жира в восстановленной композиции.

Расчет температуры воды на основе уравнения 2 теплового баланса имеет решение в форме графического построения – по номограмме, программный интерфейс которой представлен на рис.5(A). На рис. 5(B) представлен интерфейс программы для расчета рациональных энергетических затрат (дополнительной силы) для растворения молочных продуктов в диапазоне стандартных концентраций. Программы находятся в свободном доступе на сайте www.wolframcloud.com (короткая ссылка <http://tinyurl.com/hy6iffc>).

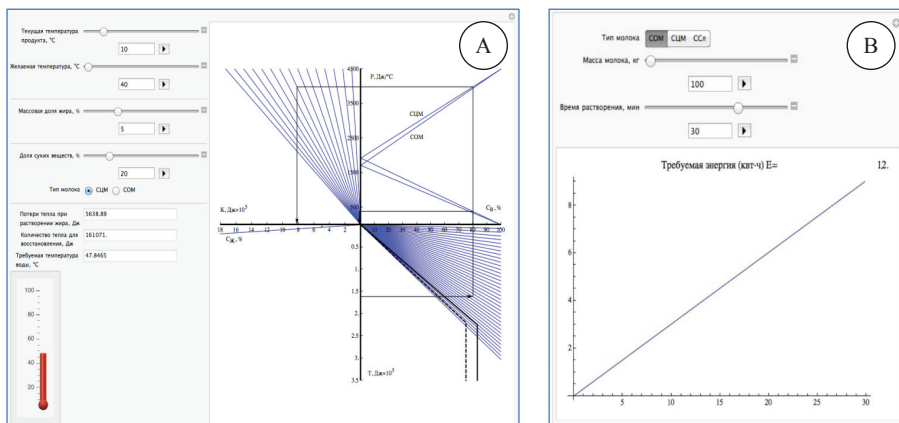


Рис. 5. Программная реализация интерфейса номограммы (A) и определения рациональных энергозатрат (B) на процесс восстановления

Установлена иррациональность традиционной экспозиции восстановленных образцов. Результаты интеграции показателя A_w в область контроля завершенности процесса растворения СМП, с позиции выявления его динамики в ВО с различной м.д. СВ молока с момента растворения СЦМ и СОМ до его стабилизации представлена в таблице 22. Выявлены временные закономерности гидратации СМП от температурно-концентрационных особенностей ВО. Доказано, что дальнейшая выдержка восстановленного образца в течение до 24 часов не влияет на значение A_w . Результат учтен в ряде нормативно-технических документов и реализован на производстве.

Таблица 22 – Время стабилизации A_w (с),
как показатель завершенности растворения СМП

Температура, ($\pm 0,5$) $^{\circ}\text{C}$		Массовая доля СВ молока в растворе, %					Уравнение регрессии и коэффициент корреляции
		12,5	17,5	22,5	27,5	50,0	
СЦМ	10	351 ± 16	359 ± 11	383 ± 17	411 ± 20	452 ± 19	$Y=430,13-14,07x+0,73x^2-0,01x^3$ $r=0,999$
	40	230 ± 12	208 ± 9	203 ± 10	182 ± 9	169 ± 8	$Y1=267,39-2,76x-0,04x^2+0,001x^3$ $r=0,989$
	60	178 ± 10	181 ± 12	168 ± 8	147 ± 6	164 ± 9	$Y2=49,06+19,56x-0,87x^2+0,01x^3$ $r=0,999$
		9,0	15,0	20,0	27,5	50,0	
СОМ	10	332 ± 12	307 ± 14	288 ± 11	251 ± 10	304 ± 14	$Y=335,68+2,27x-0,36x^2-0,01x^3$ $r=0,998$
	40	232 ± 11	213 ± 9	167 ± 8	190 ± 8	243 ± 11	$Y1=343,42-15,65x+0,44x^2-0,003x^3$ $r=0,975$
	60	167 ± 8	152 ± 8	123 ± 6	135 ± 7	216 ± 11	$Y2=281,53-14,95x+0,44x^2-0,003x^3$ $r=0,988$

2.2 Сгущенные молочные консервы с сахаром

Нормируемые показатели молока цельного, обезжиренного сгущенного с сахаром и сливок сгущенных с сахаром, вырабатываемых в соответствии с ГОСТ Р 53436-2009 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия» (не действует с 01.01.2016г.) и ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия» идентичны и представлены в таблицах 23, 24 и 25. Нормируемые показатели молока обезжиренного, частично обезжиренного, цельного сгущенного с сахаром и сливок сгущенных с сахаром в соответствии с Изменения №1 к ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия» приведены в таблице 26.

Таблица 23 – Нормируемые показатели молока цельного сгущенного с сахаром

Органолептические характеристики	
Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Вкус сладкий, чистый с выраженным вкусом и запахом пастеризованного молока, без посторонних привкусов и запахов. Допускается наличие легкого кормового привкуса
Внешний вид и консистенция	Однородная, вязкая по всей массе без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара. Допускается мучнистая консистенция и незначительный осадок лактозы на дне тары при хранении
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма
Массовая доля влаги, %, не более	26,5
Массовая доля сахарозы, %	От 43,5 до 45,5 включ.
Массовая доля сухого молочного остатка, %, не менее	28,5
Массовая доля жира, %, не менее	8,5
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, % не менее	34,0
Кислотность, °Т (% молочной кислоты), не более	48 (0,432)
Вязкость, Па·с	От 3 до 15 включ.
Группа чистоты, не ниже	I
Допускаемые размеры кристаллов молочного сахара, мкм, не более	15

Таблица 24 – Нормируемые показатели молока обезжиренного сгущенного с сахаром

Органолептические характеристики	
Наименование показателя	Характеристика
1	2
Вкус и запах	Вкус сладкий, чистый с выраженным вкусом и запахом пастеризованного молока, без посторонних привкусов и запахов. Допускается недостаточно выраженный вкус молока и наличие легкого кормового привкуса
Внешний вид и консистенция	Однородная, вязкая по всей массе без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара.

<i>1</i>	<i>2</i>
	Допускается мучнистая консистенция и незначительный осадок лактозы на дне тары при хранении
Цвет	От белого до белого со слегка синеватым оттенком, равномерный по всей массе
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма
Массовая доля влаги, %, не более	30,0
Массовая доля сахарозы, %	От 44,0 до 46,0 включ.
Массовая доля сухого молочного остатка, %, не менее	26,0
Массовая доля жира, %, не более	1,0
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, % не менее	34,0
Кислотность, °Т (% молочной кислоты), не более	60 (0,540)
Группа чистоты, не ниже	I
Допускаемые размеры кристаллов молочного сахара, мкм, не более	15

Таблица 25 – Нормируемые показатели сливок сгущенных с сахаром

Органолептические характеристики	
Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Вкус сладкий, чистый с выраженным вкусом и запахом пастеризованных сливок, без посторонних привкусов и запахов. Допускается наличие легкого кормового привкуса
Внешний вид и консистенция	Однородная, вязкая по всей массе без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара. Допускается мучнистая консистенция и незначительный осадок лактозы на дне тары при хранении
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма
<i>1</i>	<i>2</i>
Массовая доля влаги, %, не более	26,0
Массовая доля сахарозы, %	От 37,0 до 39,0 включ.
Массовая доля сухого молочного остатка, %, не менее	37,0
Массовая доля жира, %, не менее	19,0

<i>1</i>	<i>2</i>
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, % не менее	34,0
Кислотность, °Т (% молочной кислоты), не более	40 (0,360)
Группа чистоты, не ниже	I
Допускаемые размеры кристаллов молочного сахара, мкм, не более	15

Таблица 26 – Нормируемые показатели молока обезжиренного, частично обезжиренного, цельного сгущенного с сахаром и сливок сгущенных с сахаром в соответствии с Изменением № 1 ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные.

Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия»

Органолептические характеристики				
Наименование показателя	Характеристика			
Вкус и запах	Вкус сладкий, чистый с выраженным вкусом и запахом пастеризованных молока (для молока цельного сгущенного с сахаром, молока частично обезжиренного с сахаром и молока обезжиренного сгущенного с сахаром) или сливок (для сливок сгущенных с сахаром) без посторонних привкусов и запахов. Допускается для молока обезжиренного сгущенного с сахаром недостаточно выраженный вкус молока. Допускается наличие легкого кормового привкуса			
Внешний вид и консистенция	Однородная, вязкая по всей массе без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара (лактозы). Допускается мучнистая консистенция и незначительный осадок лактозы на дне тары при хранении			
Цвет	Равномерный по всей массе. Для молока цельного сгущенного с сахаром, молока частично обезжиренного сгущенного с сахаром и сливок сгущенных с сахаром – белый с кремовым оттенком. Для молока обезжиренного сгущенного с сахаром – от белого до белого со слегка синеватым оттенком			
Физико-химические показатели				
Наименование показателя	Норма для			
	молока обезжиренного сгущенного с сахаром	молока частично обезжиренного сгущенного с сахаром	молока цельного сгущенного с сахаром	сливок сгущенных с сахаром
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Массовая доля влаги, %, не более	30,0	28,5	26,5	26,0

1	2	3	4	5
Массовая доля сахаразы, %	От 44,0 до 46,0 включ.	От 43,5 до 46,0 включ.	От 43,5 до 45,5 включ.	От 37,0 до 39,0 включ.
Массовая доля сухого молочного остатка, %, не менее	26,0	26,0	28,5	37,0
Массовая доля жира, %	Не более 1,0	Более 1,0 и менее 8,5	Не менее 8,5	Не менее 19,0
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	34,0			
Кислотность, °Т, (% молочной кислоты), не более	60 (0,540)	55 (0,495)	48 (0,432)	40 (0,360)
Вязкость, Па·с	-----	-----	От 3 до 15 включ.	-----
Группа чистоты, не ниже	I			
Допускаемые размеры кристаллов молочного сахара, мкм, не более	15			

Допустимые уровни содержания микроорганизмов и потенциально опасных веществ в сгущенных (концентрированных) молочных и молочных составных консервах в соответствии с ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013 представлены в таблицах 27 и 28.

Таблица 27 – Допустимые уровни содержания микроорганизмов в сгущенных (концентрированных) молочных и молочных составных консервах

Группа продуктов	КМАФАнМ*, КОЕ**/см ³ (г), не более	Масса продукта (г/см ³), в которой не допускаются	
		БГКП*** (коли-формы)	Патогенные, в том числе сальмонеллы
Молоко, сливки сгущенные с сахаром в потребительской таре: без компонентов с компонентами	2 · 10 ⁴	1,0	25
	2 · 10 ⁴	1,0	25
Молоко, сливки сгущенные с сахаром в транспортной таре	4 · 10 ⁴	1,0	25
Продукты молочные составные сгущенные с сахаром	3,5 · 10 ⁴	1,0	25

Таблица 28 – Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ в сгущенных (концентрированных) молочных и молочных составных консервах

Группа продуктов	Потенциально опасные вещества		Допустимые уровни, мг/кг, не более
Продукты переработки молока концентрированные, сгущенные, консервы молочные, молочные составные	Микотоксины:	Афлатоксин М ₁	0,0005
	Антибиотики:	Левомецетин (хлорамфеникол)	менее 0,01 (менее 0,0003 – с 01.07.2015г)
		Тетрациклиновая группа	менее 0,01
		Стрептомицин	менее 0,2
		Пенициллин	менее 0,004
	Токсичные элементы:	Свинец	0,3
		Мышьяк	0,15
		Кадмий	0,1
		Ртуть	0,015
		Олово	Для консервов в сборной жестяной таре – 200
		Хром	Для консервов в хромированной таре – 0,5
	Пестициды (в пересчете на жир):	Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	1,25
		ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан, инсектицид)	1,0
	Радионуклиды:	Цезий-137	300 Бк/кг
		Стронций-90	100 Бк/кг

В таблицах 29 и 30 приведены регламентируемые физико-химические показатели сгущенных молочных и молочных составных консервов в соответствии с отечественными и иностранными нормативными документациями.

Последовательность основных технологических процессов производства представлена в таблице 31.

Таблица 29 – Сравнительные физико-химические показатели показателей молока и сливок стуженных с сахаром в соответствии с

отечественными и иностранными нормативными документами

Наименование показателя	ТР ТС 033/2013					ФЗ					Изменения № 1 ГОСТ 31688-2012					ГОСТ Р 53436-2009 и ГОСТ 31688-2012					CODEX STAN 282-1971			
	ОМ	ЧОМ	ЦМ	Сл	ОМ	ЦМ	Сл	ОМ	ЧОМ	ЦМ	Сл	ОМ	ЦМ	Сл	ОМ	ЦМ	Сл	ГОСТ 4771-60	ГОСТ 2903-78	ГОСТ 4937-85	Не-жирное	Молоко стуженное с сахаром	Частично обезжиренное	Высокожирное
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	—	—	—
М.д. влаги, %, не более	—	—	—	—	—	—	—	30,0	28,5	26,5	26,0	30,0	26,5	26,0	30,0	26,5	26,0	—	—	—	—	—	—	—
М.д. сахарозы, %	—	—	—	—	—	—	—	От до 44,0	От до 43,5	От до 43,5	От до 37,0	От до 44,0	От до 43,5	От до 37,0	От до 44,0	От до 43,5	От до 37,0	Не менее 44,0	Не менее 43,5	Не менее 37,0	От минимального значения (гарантирующего сохранение качества) до максимального (без кристаллизации сахара)			
М.д. СВМ, %, не менее	26,0	26,0	28,5	37,0	26,0	28,5	37,0	26,0	26,0	28,5	37,0	26,0	28,5	37,0	26,0	28,5	36,0	24,0	28,0	24,0	—	—	—	—
М.д. жира, %	0,2-16,0				19,0	0,2-16,0		20,0	От более 1,0 до 8,5		Не менее 8,5	Не менее 19,0	Не более 1,0	Не менее 8,5	Не менее 19,0	—	Не менее 8,5	Не более 1,0	Не менее 8,0	Не менее 1,0 и не более 8,0	Не менее 16,0			
М.д. белка, %, не менее	5,0				6,0	5,0		6,0	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М.д. СОМО, %, не менее	12,0				18,0	12,0		18,0	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0	14,0			
М.д. белка в СОМО, %, не менее	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	—	—	—	34,0	34,0	34,0	34,0			
Кислотность, °Т, не более	—	—	—	—	—	—	—	60	55	48	40	60	48	40	60	48	40	—	—	—	—			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Вязкость, Па·с	—	—	—	—	—	—	—	—	—	От 3 до 15	—	—	От 3 до 15	—	—	3-15	—	—	—	—	—
Группа чистоты, не ниже	—	—	—	—	—	—	—	I	I	I	I	I	I	I	—	II	—	—	—	—	—
Размеры кристаллов молочного сахара, мкм, не более	—	—	—	—	—	—	—	15	15	15	15	15	15	15	—	15	—	—	—	—	—

ТР ТС 033/2013 – Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»

ФЗ – Федеральный закон РФ от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» и Федеральный закон РФ от 22 июля 2010 г. № 163-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»

Изменения № 1 ГОСТ 31688-2012 Консервы молочные. Молоко и сливки стуженные с сахаром. Технические условия – Действует на территории РФ

ГОСТ 31688-2012 Консервы молочные. Молоко и сливки стуженные с сахаром. Технические условия – Действует на территории РФ

ГОСТ Р 53436-2009 Консервы молочные. Молоко и сливки стуженные с сахаром. Технические условия – Не действует на территории РФ с 01.01.2016г.

ГОСТ 4771-60 Консервы молочные. Молоко нежирное стуженное с сахаром. Технические условия – Не действует на территории РФ

ГОСТ 2903-78 Молоко цельное стуженное с сахаром. Технические условия – Не действует на территории РФ

ГОСТ 4937-85 Консервы молочные. Сливки стуженные с сахаром. Технические условия – Не действует на территории РФ

CODEXSTAN 282-1971 Стандарт на молоко стуженное с сахаром – Международный стандарт

М.д. – массовая доля; СВМ – сухие вещества молока; СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток; «←» – значение показателя не регламентировано; ОМ – обезжиренное стуженное молоко с сахаром; ЧОМ – частично обезжиренное стуженное молоко с сахаром; ЦМ – цельное стуженное молоко с сахаром; Сл – стуженные сливки с сахаром.

Таблица 30 – Сравнительные физико-химические показатели молока и сливок стуженных с сахаром и наполнителями в соответствии с отечественными нормативными документами

Наименование показателя	ГОСТ Р 53947-2010 и Проект МГС						ГОСТ 718-84	ТУ 10-02-02-9-86	ОСТ 49 70-74	ОСТ 49 69-74
	молоко стуженные с сахаром и									
	кофе	какао	цикорием	кофе	какао	цикорием				
М.д. влаги, %, не более	29,0	29,0	29,0	27,0	27,0	27,0	29,0	29,0	27,0	26,0
М.д. жира, %, не менее	7,5	7,5	7,5	16,0	16,0	16,0	7,0	7,0	16,0	15,5
М.д. сахарозы, %, не менее	46,0	46,0	46,0	40,0	40,0	40,0	44,0	44,0	37,0	38,0
М.д. белка в СОМО, %, не менее	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	—	—	—	—
pH, не менее	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	—	—	—	—
М.д. сухих веществ молока и наполнителя, %, не менее	—	—	—	—	—	—	27,0	27,0	35,0	35,0
Вязкость, Па·с	—	—	—	—	—	—	От 3 до 15	От 4 до 17	—	—
Масса вносимого растворимого или молотого кофе с добавлением цикория должна гарантировать массовую долю экстрактивных веществ в стуженном молоке с сахаром и кофе или стуженных сливках с сахаром и кофе не менее 5,0 %.										
Масса какао с массовой долей влаги от 6,0 % до 7,5 % включительно должна составлять от 74,5 до 75,7 г включительно на 1 кг стуженного молока с сахаром и какао или стуженных сливок с сахаром и какао.										
Масса вносимого цикория должна гарантировать массовую долю экстрактивных веществ в стуженном молоке с сахаром и цикорием или стуженных сливках с сахаром и цикорием не менее 5,0 %.										

ГОСТ Р 53947-2010 Консервы молочные составные стуженные с сахаром. Технические условия – Действует на территории РФ

Проект МГС – Проект межгосударственного стандарта «Консервы молочные составные стуженные с сахаром. Технические условия» (дата принятия декабрь 2016г.)

ГОСТ 719-85 Консервы молочные. Кофе натуральный со стуженным молоком и сахаром. Технические условия – Не действует на территории РФ

ГОСТ 718-84 Консервы молочные. Какао со стуженным молоком и сахаром. Технические условия – Не действует на территории РФ

ТУ 10-02-02-9-86 Молоко стуженное с сахаром и шикорием. Технические условия – Не действуют на территории РФ

ОСТ 49 70-74 Кофе натуральный со стуженными сливками и сахаром – Не действует на территории РФ

ОСТ 49 69-74 Какао со стуженными сливками и сахаром – Не действует на территории РФ

М.д. – массовая доля; СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток; «→» – значение показателя не регламентировано.

Таблица 31 – Последовательность основных технологических процессов при выработке стуженных молочных и молочных составных консервов с сахаром

Операция 1	Характеристика 2	Примечание 3
Приемка молочного сыра	Проводят инспекцию цистерн, обмывают их водой, вскрывают и определяют показатели молочного сыра: для сырого коровьего молока – по ГОСТ Р 52054-2003; для сливок-сыра по ГОСТ Р 53435-2009; для обезжиренного молока-сыра – по ГОСТ Р 53503-2009; для молока стуженного-сыра – по ГОСТ Р 53948-2010. Определяют массу сыра	Сыр должно соответствовать действующей нормативной документации на продукт
Очистка	Молоко очищают без подогрева или с подогревом в зависимости от конструкции применяемого оборудования	После очистки сырье сразу направляют на переработку либо на хранение
Хранение молочного сыра	В случае необходимости хранения очищенного молочного сыра его охлаждают: молоко, обезжиренное молоко – до температуры $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$, сливки – до температуры не выше $8 ^\circ\text{C}$. Для лучшего сохранения сырого молочного сыра и в целях улучшения качества готовых продуктов рекомендуется провести санацию (частичное удаление микроорганизмов) молочного сыра путем его бифоугирования или микрофильтрации и/или предварительной термической обработки (термизации, низкотемпературной пастеризации)	Хранение поступающего молочного сыра осуществляют согласно нормативной документации на это сырье. Выбор режимов предварительной термической обработки зависит от качества сыра, вида упаковки, условий и сроков хранения продуктов. Сырое молочное сырье термизируют при температуре от $60 ^\circ\text{C}$ до $68 ^\circ\text{C}$ с выдержкой не более 30 с и охлаждают: молоко и обезжиренное молоко – до температуры $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$, сливки – до температуры не выше $8 ^\circ\text{C}$. При резервировании сырого молочного сыра более 24 часов рекомендуется проводить его низкотемпературную пастеризацию при температуре $(74 \pm 2) ^\circ\text{C}$ без выдержки с последующим охлаждением: молока и обезжиренного молока – до температуры $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$, сливок – до температуры не выше $8 ^\circ\text{C}$. Предварительная термическая обработка сы-

1	2	3
		рого молока может быть совмещена с процессом сепарирования. Во время хранения молочного сырья осуществляют контроль кислотности и температуры. В случае повышения кислотности на 1°Т его немедленно направляют на переработку. При повышении температуры молочное сырье повторно охлаждают: молоко и обезжиренное молоко – до температуры (4 ± 2) °С; сливки – до температуры не выше 8 °С
Нормализация составных частей молока	С целью получения молока цельного и сливок стуженных с сахаром без наполнителей или с наполнителями, удовлетворяющих требованиям действующих стандартов, необходимо приготовить нормализованное молоко, отвечающее двум обязательным условиям: - первое условие $\frac{Жн}{СОМОН} = \frac{Жпр}{СОМОпр} ;$ - второе условие $\frac{Бн}{СОМОН} \cdot 100 = \frac{Бпр}{СОМОпр} \cdot 100 \geq 34 \%$ Для получения молока обезжиренного стуженного с сахаром, удовлетворяющего требованиям действующего стандарта, используют обезжиренное молоко, отвечающее условию: $\frac{Бо}{СОМОо} \cdot 100 \geq 34 \%$ где Жн – массовая доля жира в нормализованном молоке, %; Жпр – массовая доля жира в продукте, %; СОМОН – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в нормализованном молоке, %;	Нормализацию состава исходного молочного сырья для получения молока цельного и сливок стуженных с сахаром без наполнителей или с наполнителями проводят одним из трех способов: - смешиванием сырого молока с компонентом нормализации (обезжиренным молоком – сырым или обезжиренным молоком, полученным в результате сепарирования для получения молока цельного стуженного с сахаром; сливками – сырым или сливками, полученными в результате сепарирования для получения молока цельного и сливок стуженных с сахаром) в емкостях или в потоке; - сепарированием сырого молока в потоке на сепараторах-нормализаторах (сырое коровье молоко подогревают до температуры (45 ± 5)°С и направляют на сепарирование)

1	2	3
	СОМОпр – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в продукте, %; Бн – массовая доля белка в нормализованном молоке, %; Бпр – массовая доля белка в продукте, %	- смешиванием сырых или подвергнутых предварительной термической обработке, или полученных в результате сепарирования обезжиренного молока и сливок
Гомогенизация	При производстве молока цельного стуженного с сахаром гомогенизации нормализованного молока проводят на одно- и двухступенчатых гомогенизаторах при температуре от 55 °С до 80 °С и следующем давлении: - на одноступенчатом гомогенизаторе - от 7,0 до 15,0 МПа; - на двухступенчатом гомогенизаторе: - на первой ступени - от 7,0 до 15,0 МПа; - на второй ступени - (3,0 ± 0,5) МПа. При производстве сливок стуженных с сахаром гомогенизацию нормализованного молока проводят на одно- и двухступенчатых гомогенизаторах при температуре от 55 °С до 80 °С и следующим давлении: - на одноступенчатом гомогенизаторе - (6,0 ± 1,0) МПа; - на двухступенчатом гомогенизаторе: - на первой ступени - (6,0 ± 1,0) МПа; - на второй ступени - (3,0 ± 0,5) МПа. При производстве стуженного молока с сахаром и кофе гомогенизация проводят при температуре от 65 °С до 75 °С и давлении от 10 до 12 МПа; стуженных сливок с сахаром и какао, стуженных сливок с сахаром и кофе – при температуре от 65 °С до 70 °С и давлении от 12 до 15 МПа	Применяют, если стуженные консервы имеют излишне жидкую консистенцию (менее 2,5Па·с) и в зимний период. При определенной модернизации производства проведения гомогенизации смеси после стужения является более эффективным и экономически обоснованным

1 Пастеризация	2 На пастеризацию направляют нормализованное или обезжиренное молоко кислотностью не более 20 °Т. Пастеризацию нормализованного молока, предназначенного для производства молока цельного или обезжиренного густенно-держки (допускается проведение пастеризации при температуре $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки), предпочтительнее режим 105-107 °С. Пастеризацию нормализованного молока, предназначенного для производства сливок стученных с сахаром, производят при температуре $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ без выдержки (допускается проведение пастеризации при температуре $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки). Пастеризованное нормализованного молока, предназначенного для производства стученных консервов с сахаром и наполнителями осуществляют при температуре от 95°C до 106°C без выдержки. Пастеризованное молоко поступает в промежуточный резервуар, из которого направляется на стужение. В этот же резервуар может поступать и подготовленный сахарный сироп	3 Если готовый продукт имеет тенденцию к загустеванию, его необходимо пастеризовать при температуре выше 100°C . Перед пастеризацией допускается внесение солей-стабилизаторов в виде 25 %-ного водного раствора в количестве 0,01 % к массе нормализованного молока. Пастеризованное молоко в горячем виде хранить не более 2 ч. Рекомендуется пастеризованное нормализованное молоко перед направлением на стужение охлаждать до температуры $(8 \pm 2)^\circ\text{C}$
Приготовление и внесение сахарного сиропа	Рассчитанное количество сахара очищают, растворяют в питьевой воде, подогретой до температуры не ниже 75°C , доводят сахарный сироп до кипения, очищают. Сахарный сироп готовят с массовой долей сахарозы $(65 \pm 5) \%$. Оптимальная концентрация сахарозы (сахарное число) в молоке цельном стученном с сахаром 62,5-63,5 %, сливках стученных с сахаром – 58,7 %; обезжиренном стученном молоке с сахаром – 59,5 %; стученном молоке с сахаром и кофе, стученном молоке с сахаром и какао, стученном молоке с сахаром и цикорием – от 61,3 до $62,0 \%$; стученных сливок с сахаром и кофе, стученных сливок с сахаром и какао, стученных сливок с сахаром и цикорием – от 59,7 до $60,5 \%$	Помещение для приготовления сахарного сиропа должно быть отдельным. Во избежание свертывания молока необходимо вносить сироп постепенно, небольшими порциями. Сироп, вводимый в вакуум-выпарной аппарат вместе со второй половиной молока, добавляю не позже, чем за 15 минут до окончания процесса стужения. Во избежание инверсии сахарозы выдержка сахарного сиропа не должна превышать 20 минут от начала его кипения до внесения в вакуум-выпарной аппарат

1	2	3
Сгущение	Сироп поступает в вакуум-выпарной аппарат вместе с молоком, или поэтапно: молоко – сироп. Температура сиропа при смешивании – не ниже 80 °С Пастеризованное молоко и сахарный сироп или их смесь перед поступлением в вакуум-выпарной аппарат фильтруются. Температура кипения молока в циркуляционном вакуум-выпарном аппарате в течение всего процесса сгущения должна быть по возможности низкой и не превышать: - для однокорпусных вакуум-выпарных аппаратов в середине варки от 54 °С до 58 °С и в конце – от 60 °С до 64 °С; - для двухкорпусных вакуум-выпарных аппаратов от 70 °С до 80 °С в первом корпусе и от 50 °С до 54 °С во втором корпусе	Окончание процесса сгущения устанавливается путем периодического отбора пробы продукта и определения в ней массовой доли сухих веществ
Охлаждение и кристаллизация	Охлаждение сгущенной смеси проводят в вакуум-охладителях при постоянном перемешивании в течение от 40 до 60 минут при разрежении не менее 700 мм рт.ст. (931·10² Па) в начале процесса и от 730 до 750 мм рт.ст. (от 971·10² Па до 997·10² Па) в конце его. Продукт охлаждают до температуры (20 ± 2)°С. Для проведения кристаллизации в сгущенную смесь вносят заправку (центры кристаллизации) – мелкокристаллическую лактозу с размером кристаллов не более 4 мкм в количестве 0,02 % к массе продукта. Порошок лактозы просеивают через сито № 0075 и прокалывают в сушильном шкафу при температуре (103 ± 2) °С в течение часа, охлаждают и хранят не более 24 ч в помещении при относительной влажности воздуха не более 60 %. Заправку вносят при температуре усиленной кристаллизации лактозы от 25 °С до 37 °С. О правильности проведения процесса охлаждения смеси и кристаллизации лактозы судят по величине кристаллов лактозы, размер которых не должен превышать 10 мкм (такие кристаллы не ощущаются органолептически)	При охлаждении в вакуум-охладителях дополнительно выпаривается 3,7 % влаги, при снижении температуры продукта на 1 °С выпаривается порядка 0,088 % влаги Рекомендуется вносить заправку через нижний патрубок Конкретную температуру усиленной кристаллизации определяют на основании ряда опытных выработок продуктов на предприятии. Температуру усиленной кристаллизации необходимо уточнять не менее 1 раза в месяц

1	2	3
	Размер кристаллов определяют микроскопическим методом с применением окуляриметра (окулярной линейки), цену деления которого при взятном увеличении устанавливают объектмикрометром	
Стандартизация готового продукта	В случае несоответствия химического состава продукта нормативной документации допускается его стандартизация (нормализация) водой или смешиванием двух разных варок	Допускается в исключительных случаях, о чем делается запись в паспорте варки. Такой продукт направляют в основном на промышленную переработку
Упаковывание и маркирование	Продукт, охлажденный до температуры $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, направляют на упаковывание. Упаковывание и маркирование продукта производят в соответствии с требованиями нормативной документации. Продукт упаковывают в потребительскую или транспортную тару. В качестве потребительской тары используют: банки металлические типа Пюр-Пак, пакеты типа Пюр-Пак, Тетра-Брик; упаковки типа Дой-Пак; пакеты на основе алюминиевой фольги (полиэтилена); пакеты в коробках типа VaginBox; стаканчики и корбочки из полистирола или полипропилена, ПЭТ-тару; тубы. Продукт в потребительской таре упаковывают в групповую упаковку или транспортную тару.	Упаковочные материалы, потребительская и транспортная тара, используемые для упаковывания продукта, должны отвечать требованиям документов, в соответствии с которыми они изготовлены, быть разрешены в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами, обеспечивать качество, безопасность и сохранность продукта в процессе его производства, транспортирования, хранения и реализации. Продукт, упакованный непосредственно в транспортную тару, предназначен только для промпереработки
	Продукт в потребительской таре упаковывают в групповую упаковку или транспортную тару. В качестве групповой упаковки используют: поддоны; лотки из гофрированного картона; полимерные многооборотные ящики. Для формирования групповой упаковки используют: пленку полимерную термоусадочную; пленку многослойную растягивающуюся. В качестве транспортной тары используют: ящики полимерные многооборотные; ящики из картона.	

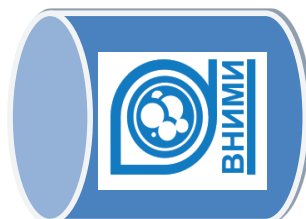
1	2	3
	Для упаковки продукта непосредственно в транспортную тару используют: фляги металлические для молока и молочных продуктов; ящики из картона; контейнеры полимерные; бочки и барабаны картонные; автоцистерны для молока; цистерны железнодорожные	
Хранение	Сроки годности и условия хранения продукта устанавливает изготовитель. Температуру в складе необходимо поддерживать на одном уровне (колебания не более 4-5 °С)	Сроки годности продукта зависят от вида упаковки и условий хранения. Например, в Типовой технологической инструкции ТТИ ГОСТ 31688-001 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром» для продукта, упакованного в металлические банки, установлены следующие сроки годности при температуре хранения не выше 10 °С и относительной влажности воздуха не более 85 %: - сгущенное обезжиренное молоко с сахаром – не более 15 мес; - сгущенное частично обезжиренное молоко с сахаром – не более 15 мес; - сгущенное цельное молоко с сахаром – не более 15 мес; - сгущенные сливки с сахаром – не более 10 мес
Приготовление и внесение концентрата или экстракта кофе*	Дополнительные операции при выработке сгущенных молочных консервов Для приготовления концентрата кофе используют натуральный растворимый кофе, для приготовления экстракта кофе – натуральный жареный молотый кофе с добавлением цикория (кофе-цикорную смесь). Масса вносимого растворимого или молотого кофе с добавлением цикория должна гарантировать массовую долю экстрактивных	Дополнительные операции при выработке сгущенных молочных консервов с сахаром и кофе Перед смешиванием концентрата или экстракта с молоком во избежание свертывания можно повысить рН концентрата или экстракта до 6,0-6,5 путем добавления к ним двууглекислого натрия в количестве 0,04 %. Допускается готовить сахарный сироп на

1	2	3
	веществ в стуженном молоке с сахаром и кофе или стуженных сливок с сахаром и кофе не менее 5,0 %. Для приготовления концентрата или экстракта используют воду. Экстракты готовят несколькими способами в зависимости от оснащенности комбинатов. Концентрат или экстракт кофе пастеризуют при температуре от 95 °С до 106 °С, охлаждают до температуры 80 °С и вносят в вакуум-аппарат по окончании подачи сахарного сиропа	кофейном экстракте
	Дополнительные операции при выработке стуженных молочных консервов с сахаром и какао Приготовление и внесение раствора какао Рассчитанное количество какао-порошка смешивают с одной третью приготовленного для варки сахара. Полученную смесь засыпают в сироповарочный котел, доводят питьевой водой концентрацию какао-сахарного сиропа до (65 ± 3) %. Смесь нагревают до кипения. Для сохранения запаха какао смесь вводят в вакуум-охладитель. Предварительно раствор какао с сахарным сиропом фильтруют. Температура какао-сахарного сиропа и стуженного молока или сливок должна быть одинаковой (60 °С). Смешивание при более высоких температурах может вызвать застывание или нарушение процесса кристаллизации	
Приготовление и внесение цикория	Дополнительные операции при выработке стуженных молочных консервов с сахаром и цикорием Цикорий вносят в стуженное молоко одним из способов: в виде цикорно-сахарного сиропа, цикорного экстракта или цикорного концентрата. Используют стуженный растворимый цикорий, порошок цикория, цикорную крупку или сухой растворимый цикорий. Масса вносимого цикория должна гарантировать массовую долю экстрактивных веществ в стуженном молоке с сахаром и цикорием или стуженных сливок с сахаром и цикорием не менее 5,0 %. Экстракты готовят несколькими способами в зависимости от оснащенности комбинатов.	Для исключения коагуляции белков молока допускается добавлять в цикорно-сахарный сироп (повышая его pH) двууглекислый натрий в количестве 0,2 % к массе продукта в виде 25 %-ного водного раствора

1	2	3
	Цикорно-сахарный сироп, экстракт цикория, цикорийный концентрат пастеризуют при температуре от 95 °С до 106 °С, охлаждают до температуры 80 °С и вносят в вакуум-аппарат по окончании подачи сахарного сиропа	

Разработчиком, держателем и распространителем ТГИ
по производству стуженных молочных консервов с сахаром является
лаборатория молочных консервов ФГБНУ «ВНИМИ»

Телефон/факс: +7(499) 236-02-36
E.mail: conservlab@mail.ru
www.vnimi.org



В таблице 32 представлены дополнительные данные по физико-химическим характеристикам сгущенных молочных консервов с сахаром.

Таблица 32 – Нерегламентируемые физико-химические характеристики продуктов молочных сгущенных с сахаром

Наименование показателя	Значение
Плотность (фактическая), кг/м ³	1260 ÷ 1320
Удельная теплоемкость, Дж/(кг·К)	2060 ÷ 2480
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,23 ÷ 0,31
Удельная электропроводность, мкСм/см	300 ÷ 350
pH	6,2 ÷ 6,6
Aw	0,82 ÷ 0,85

Для того чтобы в сгущенном молоке с сахаром получить однородную консистенцию, без наличия органолептически ощущаемых кристаллов молочного сахара (размер кристаллов не более 10 мкм), необходимо вносить затравку из мелкокристаллической лактозы, с кристаллами не более 3-4 мкм в количестве не менее 0,02% от массы сгущенного молока.

Лактозу предварительно прогревают в сушильном шкафу при температуре 100-105°C в течение часа.

Затравку вносят при температуре усиленной кристаллизации, зависящей от концентрации лактозы в системе. При этой температуре быстро наступает максимальное пересыщение лактозы при минимальном увеличении вязкости молока. Ее определяют по графику, приведенному на рис. 6.

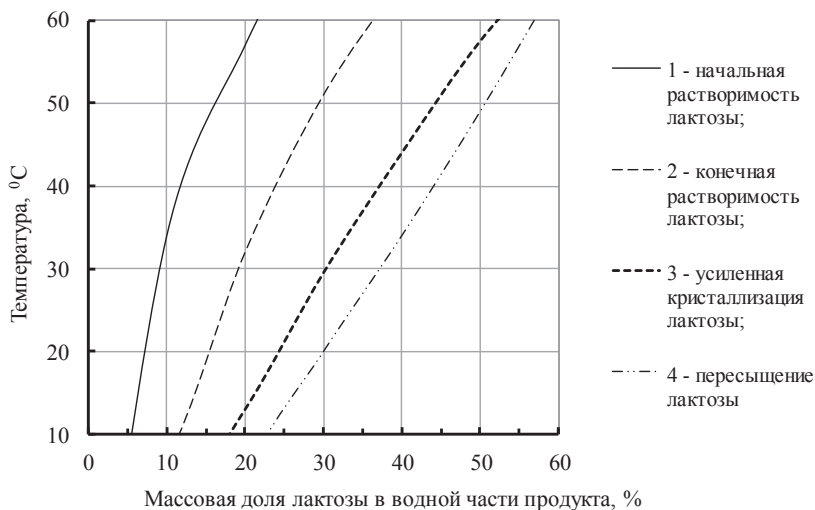


Рис. 6 График для определения температуры усиленной кристаллизации лактозы

Для определения температуры усиленной кристаллизации молочного сахара устанавливают массовую долю лактозы в водной части сгущенного молока (лактозное число) и по графику находят точку пересечения вертикальной линии, соответствующей данной массовой доле лактозы, с кривой усиленной кристаллизации. По этой точке пересечения определяют температуру массовой кристаллизации на оси ординат.

Массовую долю лактозы в сгущенном молоке $L_{np}(\%)$ рассчитывают по формуле 3:

$$L_{np} = \frac{L_n \times \mathcal{K}_{np}}{\mathcal{K}_n}, \quad (3)$$

где L_n – массовая доля лактозы в нормализованном молоке, %; $\mathcal{K}_{np}$ – массовая доля жира в готовом продукте, %; $\mathcal{K}_n$ – массовая доля в нормализованном молоке, %.

Массовую долю лактозы в водной части сгущенного молока (лактозное число) $L_{кон}(\%)$ рассчитывают по формуле 4:

$$L_{кон} = \frac{100 \times L_{np}}{L_{np} + B_{np}}, \quad (4)$$

где L_{np} – массовая доля лактозы в сгущенном молоке с сахаром, %; B_{np} – массовая доля влаги в сгущенном молоке с сахаром, %.

На рис. 7 представлены формы кристаллов лактозы и сахарозы.

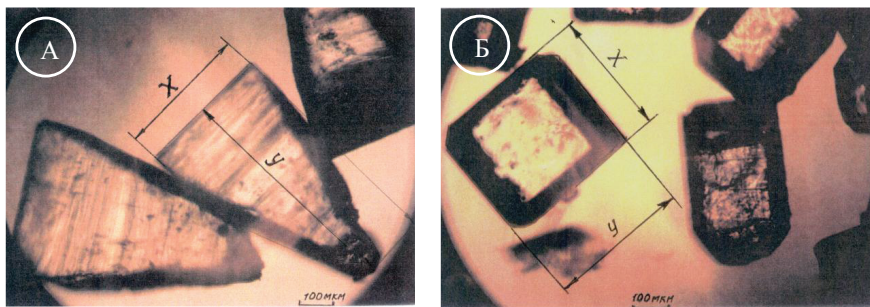


Рис. 7 Микроструктура и классическая форма кристалла моногидрата α -лактозы (А) и сахарозы (Б)

В таблицах 33 и 34 представлены оценочные критерии эффективности процесса кристаллизации и скорости седиментации кристаллов лактозы соответственно.

Таблица 33 – Показатели оценки кристаллизации

Количество кристаллов в 1мл ³ сгущенного молока с сахаром, тыс.	Средний размер кристаллов, мкм	Консистенция сгущенного молока с сахаром
1	2	3
400 – 300	Не более 10	Однородная
300 – 100	12 – 15	Слабомучнистая

1	2	3
100 – 50	16 – 20	Мучнистая
50 – 25	21 – 24	Сильномучнистая
≤ 25	≥ 25	Песчанистая

Таблица 34 – Зависимость скорости оседания кристаллов лактозы в молоке цельном сгущенном с сахаром от вязкости и размера кристаллов

Консистенция	Вязкость, Па·с	Размер кристаллов, мкм	Скорость оседания, см/сут (*)
Бархатистая (однородная)	2,0	10	0,0470 (5,7)
	3,0	10	0,0309 (8,6)
	5,0	10	0,0188 (14,0)
	10,0	10	0,00941 (28,6)
Мучнистая (неоднородная)	2,0	20	0,189 (1,4)
	3,0	20	0,124 (2,1)
	5,0	20	0,0754 (3,2)
	10,0	20	0,0377 (7,0)
Песчанистая	2,0	40	0,766 (0,33)
	3,0	40	0,497 (0,53)
	5,0	40	0,300 (0,86)
	10,0	40	0,149 (1,8)

* Продолжительность образования осадка в месяцах

Для обеспечения сохранности сгущенных молочных продуктов с сахаром при длительном хранении необходимо обеспечить рациональную концентрацию сахарозы, не менее: сгущенное цельное молоко с сахаром – 62,5%; кофе со сгущенным молоком и сахаром, какао со сгущенным молоком и сахаром – 61,3%; сгущенные сливки с сахаром 58,7% и молоко обезжиренное сгущенное с сахаром 59,5%. Под рациональной концентрацией понимается весовое отношение сахара к смеси сахара и воды в готовом продукте (“сахарное число”, “сахарное отношение”), определяемое:

$$C_{сах} = \frac{100 \cdot C_{сах.нр.}}{C_{сах.нр.} + B_{нр.}}, \quad (5)$$

где $C_{сах}$ – “сахарное число”, %; $C_{сах.нр.}$ – массовая доля сахара в продукте, %; $B_{нр.}$ – массовая доля влаги в продукте, %.

Требуемое количество сахарозы $m_{сах}$ (кг) рассчитывают по формуле:

$$m_{сах} = \frac{m_n \cdot \mathcal{K}_n}{100} \cdot \frac{C_{сах.нр.}}{\mathcal{K}_{нр.}} \cdot \frac{100}{CAХ}, \quad (6)$$

где m_n – масса нормализованного молока, кг; $\mathcal{K}_n$, $\mathcal{K}_{нр.}$ – массовая доля жира в нормализованном молоке и продукте, %; $CAХ$ – массовая доля сахарозы в сахаре, %.

Массу воды m_v (кг), требующуюся для приготовления сахарного сиропа находят по формуле:

$$m_e = m_{сах} \frac{K_{сах} - K_{сир}}{K_{сир}}, \quad (7)$$

где $K_{сах}$, $K_{сир}$ – массовая доля сухих веществ в сахаре и сахарном сиропе, %.

Для обеспечения микробиологических норм в продукте сахарный сироп нагревают до температуры кипения (таблица 35) без выдержки.

Таблица 35 – Температура кипения растворов сахарозы в зависимости от концентрации при внешнем давлении 0,1МПа (750 мм.рт.ст.)

Содержание сахарозы, %	$t_{\text{кип}}$, °C	Содержание сахарозы, %	$t_{\text{кип}}$, °C
10	100,1	60	103,0
20	100,3	70	105,5
30	100,6	80	109,4
40	101,0	90	119,6
50	101,8	---	---

Степень инверсии сахарозы при изготовлении сиропа зависит от времени выдержки, температуры и концентрации сухих веществ (таблица 36).

Таблица 36 – Содержание инвертного сахара⁹⁾ (%) при изготовлении сиропа в зависимости от технологических факторов

Температура кипения сиропа, °C	Массовая доля сахарозы в сиропе, %	Продолжительность выдержки сиропа, мин		
		0	15	30
103	60	0,0566	0,161	0,226
105	70	0,0587	0,157	0,218
107	75	0,0581	0,155	0,259

Независимо от вида применяемых вакуум-выпарных аппаратов наименьшая продолжительность сгущения и минимальные деструктивные процессы составных частей молока обеспечиваются при использовании сиропа с массовой долей сухих веществ 64-65%.

Основные пороки сгущенных молочных консервов с сахаром, причины их возникновения и пути предотвращения представлены в таблице 37.

⁹⁾ Инвертный сахар (от лат. *inversio* — перестановка) – продукт гидролитического (кислотного или ферментативного) расщепления сахарозы на D-глюкозу и D-фруктозу. Сладость инвертного сиропа составляет 120% по отношению к сахарозе.

Таблица 37 – Пороки стуженных молочных консервов с сахаром

Порок	Проявление	Причины образования порока	Способы обнаружения	Меры предупреждения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Неговарный вид банки	Наличие следов продукта на банке и/или некорректно наклеенная этикетка, и/или выжим западной пасты	Низкая вязкость продукта. Не налаженная работа аппаратов узла розлива-упаковки-маркировки	Визуально	Тщательно контролировать сырьё, технологические процессы производства и работу оборудования
Ложный бомбаж (чаще при упаковке продукта в жестяные банки)	Вспученные дно и/или крышка банки, хлопающие при надавливании	При переполнении банок (особенно при фасовании холодного продукта) и/или нарушениях толщины жести	Визуально	Контроль за наполнением банок и параметрами жести
Бомбаж	Вздутие (вспучивание) тары. Возможен разрыв банок по продольному шву, выделение пены, скапливание газов, появление кислого вкуса, дрожжевого или гнилостного запаха	Обсеменение продукта газообразующей микрофлорой (чаще дрожжи)	Визуально. Аналитически: микробиологические посевы	Соблюдать санитарно-гигиенические условия на производстве. Максимально изолировать сироповарочное отделение от области кристаллизации и фасовки. Обеспечить в готовом продукте рекомендуемое значение сахарного числа (см. стр. 68) (сильное обсеменение дает бомбаж и при этой концентрации)
Плесневение, образование «плутовиц»	Наличие визуально определяемых колоний плесени, комочков и уплотнений, различной плотности с цветом от светло-желтого или кремового до темного коричневого; специфичные привкусы	Попадание при фасовании в продукт или тару микроорганизмов: <i>Catenulana fuliginea</i> , <i>Aspergillus glaucum</i> и др.	Визуально. Аналитически: микробиологические посевы	Соблюдать санитарно-гигиенические условия на производстве. Максимально изолировать сироповарочное отделение от области кристаллизации и фасовки. Последние оснастить современными обеззараживающими средствами (озонаторы, УФ-лампы и др.)

I	2	3	4	5
Загустевание	Повышение вязкости, в т.ч. до полной потери текучести	Пониженное содержание влаги в продукте (ниже 25%), повышенное содержание и/или потеря нативных свойств белка, в т.ч. нарушение солевого равновесия. Микробиологическое обсеменение продукта	Визуально. Аналитически: определение вязкости продукта, м.д. влаги, белка, микробиологические посевы	Обеспечить массовую долю влаги в соответствии с рекомендацией для каждого вида (табл. 23...26). Повысить температуру пастеризации до 105 °С, использовать соли-стабилизаторы. Соблюдение санитарно-гигиенических условий производства продукта и подготовки тары
Расслоение	Отстаивание жира или жирослойного слоя в верхнем слое продукта и на крышке банки. Наличие осадка лактозы (в том числе и с размерами ≤ 10 мкм) или лактозо-белкового слоя на дне банки	Жидкая консистенция молочных стуженных консервов с сахаром (вязкость менее 2,5 Па·с). Денатурационные изменения в белковой фракции. Нарушение режимов или отсутствие процесса гомогенизации	Визуально. Аналитически: определением эффективности гомогенизации; микроскопированием осадка (кристаллов лактозы)	Тщательно контролировать сырьё. Соблюдать технологические режимы производства. Варьировать последовательность процесса гомогенизации (для повышения вязкости гомогенизации подвергают готовый продукт), давлением гомогенизации (с повышением давления вязкость увеличивается). При низкой термостабильности белка применять соли-стабилизаторы
Мучнистость, песчанистость	Образование органолептически ощутимых кристаллов лактозы (более 10 мкм) по всей массе продукта и/или в виде осадка на дне банки	Нарушение режимов кристаллизации продукта, применение заправки с размерами кристаллов больше 4 мкм, критические перепады температур при хранении	Органолептически. Аналитически: микроскопированием (идентификация и определение размера)	Контролировать качество затравочного материала. Соблюдать режимы процесса кристаллизации. Обеспечить рекомендуемые условия хранения

1	2	3	4	5
Выпадение кристаллов сахарозы	Образование кристаллов сахарозы на стенках и дне банки	Увеличение концентрации сахарозы (сахарного числа) в продукте (см. стр. 78), в том числе при заниженной м.д. влаги (менее 25%); чрезмерно низкие температуры хранения	Аналитически: микроскопированием (идентификация и определение размера). В редких случаях при больших размерах кристаллов – визуально	Обеспечить в готовом продукте рекомендуемое значение сахарного числа (см. стр. 78), соблюдать температурные режимы хранения
Потемнение	Несвойственно темный цвет продукта, привкус оттопленного и/или карамельного до пригорелого. Присутствие специфического запаха	Реакция Майяра. Иницируется при повышенных температурах хранения, интенсифицируется с увеличением pH и Aw, наличием в продукте активаторов реакции	Визуально. Аналитически: качественное и количественное определение продуктов реакций	Избегать длительных температурных воздействий на продукт в ходе технологии и повышения температуры хранения (выше 20°C), контролировать температурно-временные параметры производства сиропы и процесса охлаждения-кристаллизации (не более 1 часа), значения pH и Aw в продукте
Потеря качества белковой фракции	Нечистый, затхлый привкус и запах. Часто сопровождается пороками «расслоение» и/или «загустевание»	Следствие деструктивных изменений белковой фракции и признаков микробиологической и, как следствие, биохимической активности	Органолептически	Тщательно контролировать сырьё, избегать критических режимов технологических процессов производства и хранения. Контролировать режимы тепловой обработки и гомогенизации сырья. Проводить дополнительно термизацию или низкотемпературную пастеризацию. Избегать критических перепадов температур при хранении

1	2	3	4	5
Потеря качества жировой фракции	Наличие соответственно привкусов и запахов: ореганового, салитного, горького, металлического, прогорклого и др. Часто сопровождается пороком «фаслоение»	Гидролитические и/или окислительные процессы, ингибируемые наличием в системе ферментов (чаще липаз) и/или кислорода, а также активаторов реакций (например: меди) и др.	Органолептически. Аналитически: определение перекисного числа, кислотного числа, йодного числа и др., и/или фиксация продуктов реакций	Контролировать режимы тепловой обработки и гомогенизации сырья. Проводить дополнительно термизацию или низкотемпературную пастеризацию. Вносить антиокислители
Потеря качества зоотехнической и/или технологической природы	Кормовой, силосный, хлебный привкус и запах. Высокая механическая загрязненность продукта. Прирвкус и запах химического происхождения, неспецифичный цвет	Следствие нарушения процессов кормления и содержания животных, правил дойки и условий хранения молока. Попадание моющих и дезинфицирующих средств, сорбция запахов	Органолептически, визуально	Тщательно контролировать сырьё и технологические процессы производства и хранения

Лаборатория молочных консервов ВНИИ осуществляет независимый мониторинг качества молочных консервов с выдачей соответствующих заключений и рекомендаций на базе систематизированного анализа физико-химических, органолептических и микробиологических показателей продукции

Телефон/факс +7(499) 236-02-36. E-mail: conservlab@mail.ru

2.3 Сгущенные (концентрированные) стерилизованные молочные консервы

Регламентируемые показатели молока сгущенного стерилизованного в соответствии с ГОСТ Р 54666-2011 «Консервы молочные. Молоко сгущенное стерилизованное. Технические условия» представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Нормируемые показатели молока сгущенного стерилизованного

Органолептические характеристики		
Наименование показателя	Характеристика	
Вкус и запах	Чистый с характерным сладковато-солонюватым привкусом, свойственным топленому молоку, подвергнутому высокотемпературной пастеризации, без посторонних привкусов и запахов	
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая. Допускается незначительный осадок на внутренней стороне тары	
Цвет	Белый со светло-кремовым оттенком, равномерный по всей массе	
Физико-химические показатели		
Наименование показателя	Норма для молока стуженного стерилизованного	
	обезжиренного	цельного
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	20.0	25,0
Массовая доля жира, %	Не более 1,5	Не менее 7,0
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	34,0	
Кислотность, °T (% молочной кислоты), не более	60 (0,54)	50 (0,45)
Группа чистоты, не ниже	I	

Допустимые в соответствии с ТР ТС 033/2013 уровни содержания микроорганизмов в сгущенных (концентрированных) стерилизованных молочных и молочных составных консервах представлены в таблице 39.

Допустимые в соответствии с ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013 уровни потенциально опасных веществ соответствуют данным таблицы 28.

В таблице 40 представлены дополнительные данные по физико-химическим характеристикам молока сгущенного стерилизованного и концентрированного стерилизованного.

Таблица 39 – Допустимые уровни содержания микроорганизмов в сгущенных (концентрированных) стерилизованных молочных и молочных составных консервах

Группа продуктов	Требования промышленной стерильности
Молоко сгущенное концентрированное стерилизованное, сливки сгущенные стерилизованные, молочные продукты и молочные составные продукты сгущенные стерилизованные	а) после термостатной выдержки при температуре 37 °С в течение 6 суток отсутствие видимых дефектов и признаков порчи (вздутие упаковки, изменение внешнего вида и другие), отсутствие изменений вкуса и консистенции б) после термостатной выдержки: - не допускаются изменения титруемой кислотности; - в микроскопическом препарате не должны обнаруживаться клетки микроорганизмов в) дополнительное требование к продуктам детского питания – отсутствие при посеве пробы грибов, дрожжей, молочнокислых микроорганизмов

Таблица 40 – Нерегламентируемые физико-химические характеристики молока сгущенного и концентрированного стерилизованного

Наименование показателя	Значение	
	молоко сгущенное стерилизованное	молоко концентрированное стерилизованное
Плотность (фактическая), кг/м ³	1055÷1065	1065÷1070
Вязкость, мПа·с	6÷10	8÷12
pH	6,2÷6,4	
Aw	0,97÷0,99	

В таблице 41 приведены регламентируемые физико-химических показатели сгущенных (концентрированных) стерилизованных молочных консервов в соответствии с отечественными и иностранными нормативными документами.

Последовательность основных технологических процессов производства представлена в таблице 42.

Таблица 41 – Сравнительные физико-химические показатели молока стуженного (С) или концентрированного (К) стерилизованного в соответствии с отечественными и иностранными нормативными документами

Наименование показателя	ТР ТС 033/2013			ФЗ						Проект МГС						ГОСТ Р 54666-2011			ГОСТ 1923-78		CODEX STAN 281-1971				
	К или С			К			С			С			С			С			К	С	НЖ	МС	ЧО	ВЖ	
	О	ЧО	Ц	О	Ц	О	О	Ц	О	ЧО	Ц	О	О	Ц	О	Ц									
	2	3	4	5	6	7	8						9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
М.д. СВМ, %; не менее	20,0	20,0	25,0	20,0	25,0	20,0	25,0					20,0	20,0	25,0	20,0	25,0			27,5	25,5	20,0	25,0	20,0		
М.д. жира, %	Не более 1,5	Более 1,5, но не более 7,5	Не менее 7,5	Не более 1,5	Не менее 7,0	Не более 1,5	Не менее 7,0					Не более 1,5	От более 1,5 до менее 7,5	От не менее 7,5 до не более 16,0	Не более 1,5	Не менее 7,5			Не менее 8,6	Не менее 7,8	Не более 1,0	Не менее 7,5	Не менее 1,0 и не более 7,5	Не менее 15,0	
	0,2-16,0			—	7,0-9,5	0,2-16,0																			
М.д. белка, %; не менее	6,0			—	8,0	6,0		—						—			—		—		—		—		—
М.д. СОМО, %; не менее	11,5			—	16,0	11,5		—						—			—		—		—		—		11,5
М.д. белка в СОМО, %; не менее	34,0			34,0			34,0			34,0						34,0			—		34,0		34,0		34,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Кислот- лот- ность, 0Т, не более		—		—	—	—	—		60		60	50	60	50	—	—	—	—
Группа чисто- ты, не ниже		—		—	—	—	—		I		I	I	I	I	—	—	—	—

ТР ТС 033/2013 – Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»
 ФЗ – Федеральный закон РФ от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ "Технический регламент на молоко и молочную продукцию" и
 Федеральный закон РФ от 22 июля 2010 г. № 163-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Технический регла-
 мент на молоко и молочную продукцию"

Проект МГС – Проект межгосударственного стандарта «Консервы молочные. Молоко сгущенное стерилизованное. Тех-
 нические условия» (дата принятия декабрь 2016г.)

ГОСТ Р 54666-2011 Консервы молочные. Молоко сгущенное стерилизованное – Действует на территории РФ
 ГОСТ 1923-78 Консервы молочные. Молоко сгущенное стерилизованное в банках – Не действует на территории РФ
 CODEXSTAN 281-1971 Стандарт на молоко сгущенное – Международный стандарт

М.д. – массовая доля; СВМ – сухие вещества молока; СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток; «—» – значе-
 ние показателя не регламентировано; К – концентрированное стерилизованное молоко; С – сгущенное стерилизованное
 молоко; О – обезжиренное; Ц – цельное; НЖ – нежирное сгущенное молоко; МС – молоко сгущенное; ЧО – частично
 обезжиренное сгущенное молоко; ВЖ – высокожирное сгущенное молоко

Таблица 42 – Последовательность основных технологических процессов при выработке сгущенного (концентрированного) стерилизованного молока

Операция <i>1</i>	Характеристика <i>2</i>	Примечание <i>3</i>
Приемка молочного сырья	Проводят инспекцию цистерн, обмывают их водой, вскрывают и определяют показатели молочного сырья. Определяют массу сырья	Сырье должно соответствовать действующей нормативной документации на продукт. Предпочтительнее доставка молока, пастеризованного на ферме или низовом заводе при температуре $(74 \pm 2)^\circ\text{C}$ и охлажденного до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. В отдельных случаях молоко во время приемки пропускают через деаэрактор
Очистка	Молоко очищают при температуре поступления и охлаждают до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Для снижения вязкости и улучшения очистки его подогревают до температуры $(56 \pm 2)^\circ\text{C}$, очищают и охлаждают до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$	
Пастеризация	В зависимости от применяемого оборудования молоко пастеризуют при температуре $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ или $(74 \pm 2)^\circ\text{C}$, охлаждают до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и хранят до переработки	Возможно хранение сырого молока до переработки, в этом случае термостойкость молока ниже
Промежуточное хранение	Охлажденное молоко направляют в резервуары, где хранят до переработки при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ не более 24 ч. Во избежание отстоя жира молоко во время хранения периодически перемешивают	Во избежание длительного хранения молока на комбинате график доставки его с низовых заводов и от поставщиков должен соответствовать производительности комбината
Нормализация составных частей молока	С целью получения сгущенного стерилизованного молока, удовлетворяющего требованиям действующего стандарта, необходимо приготовить нормализованную смесь, отвечающую двум обязательным условиям: - первое условие $\frac{Ж_{\text{н}}}{СОМ_{\text{он}}} = \frac{Ж_{\text{пр}}}{СОМ_{\text{опр}}}$	Нормализацию состава исходного молочного сырья для получения сгущенного стерилизованного молока проводят одним из трех способов: - смешиванием сырого молока с компонентом нормализации (обезжиренным молоком – сырым или обезжиренным молоком, полученным в результате сепарирования; сливками – сырым или сливками, полученными в результате сепарирования) в емкостях или в потоке;

1	2	3
	- второе условие $\frac{Бн}{СОМОН} 100 = \frac{Бпр}{СОМОНпр} 100 \geq 34 \%,$ где Жн – массовая доля жира в нормализованном молоке, %; Жпр – массовая доля жира в продукте, %; СОМОН – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в нормализованном молоке, %; СОМОНпр – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в продукте, %; Бн – массовая доля белка в нормализованном молоке, %; Бпр – массовая доля белка в продукте, %	- сепарированием сырого молока в потоке на сепараторах-нормализаторах (сырое коровье молоко подогревают до температуры $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$ и направляют на сепарирование); - смешиванием сырых или подвергнутых предварительной термической обработке, или полученных в результате сепарирования обезжиренного молока и сливок. Нормализованное молоко должно обладать термостойкостью по алкогольной пробе не ниже третьей группы
Тепловая обработка	Нормализованное молоко, выдержавшее алкогольную пробу, нагревают в зависимости от применяемого оборудования до температуры $(88 \pm 2)^\circ\text{C}$, затем до температуры $(125 \pm 5)^\circ\text{C}$ с выдержкой при этой температуре не менее 30 секунд с последующим снижением температуры до $(86 \pm 2)^\circ\text{C}$ за счет самоиспарения в вакуумной камере, установленной перед вакуум-выпарным аппаратом; нормализованное молоко нагревают в потоке последовательно в четырех подогревателях вакуум-выпарного аппарата: в первом до температуры $(40 \pm 50)^\circ\text{C}$, во втором – до температуры $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$. В деаэраторе температура молока снижается до $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$, в третьем и четвертом подогревателях температура молока повышается до $(88 \pm 5)^\circ\text{C}$. Молоко подогревают в высокотемпературном пастеризаторе в первой секции до температуры $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$, во второй – до температуры $(120 \pm 5)^\circ\text{C}$ с последующим снижением температуры за счет самоиспарения в вакуумной камере, установленной перед вакуум-выпарным аппаратом	Перед пастеризацией в нормализованном молоке определяют термостойчивость по алкогольной пробе с 72 %-ным этиловым спиртом
Стушение	Температура испарения молока в паропотделителях вакуум-выпарного аппарата не должна превышать: в первом корпусе $78-80^\circ\text{C}$, во втором $65-67^\circ\text{C}$, в третьем $48-56^\circ\text{C}$. Стушение молока следует заканчивать по достижении плотности $1061-1063 \text{ кг/м}^3$ (при 20°C) при производстве стуженного стерилизованного молока	

1	2	3
Гомогенизация	ка и 1066–1068 кг/м³ при производстве концентрированного молока Через уравнительный резервуар и поплавковый регулятор стущенное молоко направляют в пластинчатый теплообменник, откуда после нагревания до температуры $(74 \pm 2)^\circ\text{C}$ поступает в гомогенизатор при общем давлении $(18,0 \pm 1,0)$ МПа (на второй ступени $(3,0 \pm 0,5)$ МПа) После гомогенизации стущенное молоко охлаждают до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ и направляют в резервуар для хранения стущенного молока. Оптимальная температура охлаждения 2°C. Продолжительность хранения стущенного молока до стерилизации не более 24 ч	Не допускается циркуляция стущенного молока при томогенизации
Хранение перед стерилизацией		
Стандартизация	В зависимости от результатом анализа разрешается нормализовать стущенной молоко питьевой кипяченной водой, либо термостойким обезжиренным молоком или сливками, пастеризованными при температуре не ниже 90°C и охлажденными до температуры $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$; сливки перед охлаждением должны быть прогомогенизированы при давлении 18-19 МПа	Нормализация стущенного молока допускается лишь в отдельных случаях
Пробная стерилизация	Проводят в шести банках № 7, банки нумеруют, в каждую банку отweighивают по 300 г стущенного молока. В банки № 2-6 вносят 25%-ный раствор соли-стабилизатора $(0,05-0,4 \%$ сухой соли от массы продукта). В банку № 1 соль не вносят. Степень разведения стущенного молока выравнивают дистиллированной водой. Зака-танные банки стерилизуют, оценивают по органолептическим показателям и определяют вязкость. Массовая доля соли-стабилизатора, при которой продукт получил лучшую оценку и имел вязкость 8-18 МПа для стущенного и 15-20 МПа для концен-трированного молока, принимается оптимальной для данной пар-тии продукта	Операцию проводят для определения массовой доли вносимой соли-стабилизатора. При ста-бильном качестве сырья и готового продукта пробную стерилизацию проводят не от каждой партии, а для определенного периода, но не ре-же чем раз в месяц
Упаковывание стущенного молока	Стущенное молоко с внесенной соль-стабилизатором, выдер-жавшее пробную стерилизацию, направляют на розлив в металли-ческие банки № 7	При наличии тестера банки с продуктом прохо-дят через него для отбраковки негерметичных банок

1	2	3
Стерилизация	Стерилизацию проводят в аппаратах гидростатического или ротационного типов. Укупоренные банки стерилизуют в аппаратах гидростатического типа при температуре 116-117 °С с выдержкой 15-17 мин. Температура в зоне подогрева (90 ± 5) °С с выдержкой 15-17 мин. Температура в зоне подогрева (90 ± 5) °С для обезжиренного сгущенного молока; температура охлаждения от 20 °С до 40 °С. В стерилизаторах ротационного типа температура 116-118 °С с выдержкой 14-17 мин, в зоне подогрева температура 90-93 °С	Для смягчения режима стерилизации применяют низин. Температура стерилизации продукта с низином 114-115 °С с выдержкой 12-15 мин. При этом качественные показатели готового продукта изменяются в меньшей степени
Выдержка продукта	Для отбраковки негерметичных банок готовую продукцию до отгрузки выдерживают в камере (на складе) при температуре от 18°С до 25 °С не менее 20-22 сут или при температуре 37 °С в течение 6 сут. Сортировку и отгрузку выполняют в соответствии с установленными требованиями	
Упаковывание и хранение до отгрузки	Продукт в металлических банках упаковывают в транспортную тару – ящики из гофрированного картона. На заводском складе ящики с продуктом размещают на поддонах в штабеля высотой в 8 рядов и хранят при температуре не ниже 0 °С и не выше 20 °С не более 2 мес	

Лаборатория молочных консервов ВНИМИ осуществляет консультации по производству
сгущенных стерилизованных и/или концентрированных молочных консервов

Телефон/факс: +7(499) 236-02-36
E.mail: conservlab@mail.ru
www.vnimi.org

Основные пороки стуженных (концентрированных) стерилизованных молочных и молочных составных консервах, причины возникновения и пути предотвращения представлены в таблице 43.

Таблица 43 – Пороки молока стуженного или концентрированного стерилизованного

Порок	Проявление	Причины образования порока	Способы обнаружения	Меры предупреждения
1	2	3	4	5
Ложный бомбаж	Вспученные дно и/или крышка банки, хлопающие при надавливании	При переполнении банок и/или нарушениях толщины жести. Хранение продукта при температуре ниже точки его замерзания. В редких случаях - результат коррозии жести	Визуально	Контроль за наполнением банок, техническими параметрами и качеством жести. Соблюдать условия хранения
Бомбаж	Вздутие (вспучивание) тары в результате активности микроорганизмов. Возможен разрыв банок по продольному шву, выделение пены, скапливание газов, появление кислого вкуса, дрожжевого или гнилостного запаха	Обсеменение продукта газообразующей термостойкой микрофлорой	Визуально. Аналитически: микробиологические посевы	Соблюдать санитарно-гигиенические условия на производстве. Тщательно контролировать сырьё и соблюдать технологические режимы производства
Сладкое сквашивание	Повышение вязкости продукта, потеря текучести, появление затхлого запаха, повышение кислотности	Наличие активной остаточной микрофлоры	Визуально. Аналитически: микробиологические посевы	Контролировать режимы тепловой обработки. Проводить дополнительно термизацию или низкотемпературную пастеризацию сырья. Повысить температурные режимы стерилизации.
Загустевание	Повышение вязкости	Фикация водной фазы в интерстициальных пространствах между агрегированными мицеллами	Визуально. Аналитически: определение вязкости продукта	Тщательно контролировать термостойчивость сырья. Контролировать режимы

1	2	3	4	5
		лами частично денатурированного белка	та	тепловой обработки и гомогенизации сырья. Проводить дополнительно термизацию или низкотемпературную пастеризацию сырья. Применять комплексные соли-стабилизаторы
Седиментация	Разделение продукта на жидкую и твердую фазы, осаждение последней на дно банки. Сопровождается появлением пороков вкуса (меловой привкус), отставанием жира или жиром белкового слоя, наличием лактозо-белкового слоя на дне банки	Жидкая консистенция стерилизованного стуженного или концентрированного продукта (вязкость менее 4,0 мПа·с). Денатурационные изменения в белковой фракции. Нарушение режимов или отсутствие процесса гомогенизации	Визуально. Аналитически: определением эффективности гомогенизации; микроскопированием осадка	Тщательно контролировать сырьё. Соблюдать технологические режимы производства. Варьировать режимами процесса гомогенизации – с увеличением давления вязкость повышается. Применять комплексные соли-стабилизаторы
Потемнение	Несвойственно темный цвет продукта, привкус оттопленного и/или карамельного до пригорелого. Присутствие специфического запаха	Реакция Майяра. Ингибируются при повышенных температурах производства и/или хранения, интенсифицируются с увеличением pH, наличием в продукте активаторов реакции	Визуально. Аналитически: качественное и количественное определение продуктов реакций	Соблюдать технологические режимы производства и хранения, контролировать значение pH в продукте
Потеря качества белковой фракции	Нечистый, затхлый привкус и запах. Часто сопровождается пороками «седиментация» и/или «загустевание»	Следствие деструктивных изменений белковой фракции и признаков микробиологической и, как следствие, биохимической активности	Органолептически	Тщательно контролировать сырьё, избегать критических режимов технологических процессов производства и хранения. Контролировать режимы тепловой обработки и гомогенизации сырья. Проводить дополнительно термизацию или низкотем-

2.4 Упаковка молочных консервов

Упаковка консервов должна соответствовать общим требованиям безопасности, установленным Техническим регламентом Таможенного союза 005/2011 «О безопасности упаковки». Современная упаковка должна сохранять качество пищевых продуктов в течение гарантийного срока годности продукта, обеспечивать удобство использования потребителем, информировать о виде и составе продукта, обладать эргономическими и прочностными свойствами и т.д.

В целях обеспечения качества и безопасности молочных консервов при их производстве и хранении необходимо учитывать ряд дополнительных требований к упаковке: потенциал продолжительного срока службы, устойчивость к длительным внешним механическим воздействиям, сохранение герметичности при тепловой обработке (в том числе пастеризации и/или стерилизации) и др.

Традиционно молочные консервы упаковывают в следующие основные виды тары: сгущенные – в металлические сборные банки; сухие – в бумажные мешки. Также в настоящее время широкое применение для упаковки сухих и сгущенных молочных консервов получили полимерные и комбинированные материалы.

2.4.1 Металлические сборные банки

Сборные металлические банки являются основным и наиболее распространенным видом упаковки жидких молочных, молокосодержащих и составных консервов. На протяжении длительной истории металлические банки доказали способность надежно сохранять продукты, обеспечивая защиту от факторов внешней среды и механических воздействий. Изготовление металлических банок – хорошо отлаженное и массовое производство. Основным документом, регламентирующим выпуск банок, является межгосударственный стандарт ГОСТ 5981-2011 «Банки и крышки к ним металлические для консервов. Технические условия». В зависимости от конструкции и вместимости в данном стандарте приняты различные обозначения (типоразмеры) банок. В молочно-консервной промышленности наиболее широко применяют банки, индексируемые номером 7. Некоторые производители, отступая от действующего ГОСТ, внедрили так называемую банку №7А (по нормативной документации), которая, в отличие от банки №7, ниже по высоте и, соответственно, имеет меньшую вместимость. В ограниченных объемах сгущенные молочные консервы с сахаром выпускают в банках обозначением 4 и 14.

Принципиальная конструкция сборных круглых банок представлена на рисунке 8. Размеры и вместимость банок должны соответствовать требованиям ГОСТ 5981-2011, которые приведены в таблице 44. Предусмотрена возможность изготовления банок с ребрами жесткости (зигами) на корпусах. Стандарт не распространяется на металлические банки с легко вскрываемыми крышками типа «Easy Peel» и жестяные банки с язычком «Easy Open».

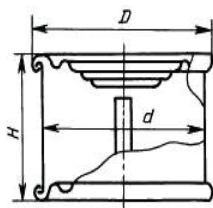


Рис. 8 Принципиальная конструкция сборных круглых банок

Таблица 44 – Размеры и вместимость сборных круглых банок

Диаметр, мм			Высота наружная макс. H, мм	Вместимость, см ³		Обозначение банки
Внутренний номин., d	Наружный D	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.	
72,8	76,0	–1,0	70,0	260	+5,5 –8,0	4
			84,0	320	+6,5 –10,0	7
153,1	157,1	–2,0	172,5	3020	+45,5 –60,5	14

В производстве металлических банок и крышек используют следующие материалы: различные виды белой (лужёной) жести (листовой или рулонной, нелакированной или лакированной, горячего или электролитического лужения), припой (оловянно-свинцовый с нормальным содержанием олова не менее 40 %), уплотнительные пасты, медная проволока электротехническая, лакокрасочные материалы.

Для изготовления консервных банок, в основном, используют белую жёсть с толщиной листа от 0,18 до 0,25 мм. Белая жёсть представляет собой тонколистовую углеродистую сталь с двухсторонним покрытием оловом. К составу олова предъявляют особое требование: примеси свинца в нем должны быть не более 0,1%, соответственно, содержание олова - не менее 99,9%. Только такое качество олова гарантирует безопасность при контакте продукта с поверхностью банки, устойчивость покрытия к холодной и горячей воде, молочной кислоте.

В зависимости от технологии нанесения олова на стальную основу различают два вида белой жести – горячего (ГЖК) и электролитического (ЭЖК) лужения. Буквенное обозначение жести имеет следующую кодировку: ЖК - жёсть консервная; Г - горячего лужения; Э - электролитического лужения. Соответственно, ГЖК получают методом горячего лужения, т.е. олово наносят на стальную основу из расплава. При горячем способе лужения на один квадратный метр поверхности расходуется от 25 до 30 г олова, при этом толщина защитного слоя с одной стороны составляет от 1,6 до 2,5 мкм. Целесообразно для сгущенных стерилизованных консервов применять ГЖК, т.к. в процессе стерилизации поверхность банки испытывает значительные перепады давления и высокие тепловые нагрузки (до 120°C и выдержка до 20 минут).

В производстве банок для молочных консервов, исходя из экономических соображений, часто используют ЭЖК, которую отличает стабильное качество, равномерное покрытие при относительно низком расходе олова (в сравнении с горячим лужением). Однако, следует учитывать, что из-за относительно тонкого покрытия оловом, жёсть ЭЖК более уязвима к механическим и коррозионным воздействиям по сравнению с ГЖК.

В зависимости от толщины покрытия оловом белую жёсть ЭЖК разделяют на три класса: I класс – $2,8 \text{ г/м}^2$; II класс – $5,6 \text{ г/м}^2$; III класс – $11,2 \text{ г/м}^2$. Также используется жёсть с дифференцированным оловянным покрытием, т.е. с различной массой покрытия по сторонам листа. Наибольшее распространение получила белая жёсть ЭЖК II и жёсть с дифференцированным покрытием, подразумевающим нанесение олова с одной стороны листа II класса, а с другой – III класса.

В последнее время для упаковки жидких молочных консервов в качестве дополнительного барьера применяют лакирование внешней поверхности олова.

Конструктивно сборная банка состоит из трёх частей: корпуса, доньшка и крышки. Изначально листовую жёсть раскраивают на специальные заготовки, так называемые бланки. Из бланков формируется корпус банки заданного размера. Корпус сборной банки представляет собой цилиндр, сформированный путём соединения двух противоположных кромок бланка. При производстве металлической консервной банки продольный шов кромок корпуса соединяют методом пайки или сварки.

На сегодняшний день приоритетом является изготовление корпусов банки методом сварки продольного шва. Сварной шов обеспечивает высокую прочность конструкции банки, снижение брака и привлекательный внешний вид. Сварной шов банок должен быть гладким и плотным, не имеющим дефектов, влияющих на герметичность банок. На внутреннюю и наружную поверхность сварного шва наносят лак. Категорически не допускается коррозия на внутренней и наружной поверхности сварного шва.

ГОСТ 5981-2011 допускает пайку продольного шва. Для пайки применяют свинцово-оловянный припой, что снижает уровень безопасности молочных консервов, не исключая попадание припоя в продукт, отрицательно воздействует как на экологию производства, так и окружающую среду. На паяном шве допускается наличие рифтов или бороздок, которые не нарушают целостность внутреннего защитного покрытия.

Как правило, крышки и доньшки для сборных банок изготавливают одного тип, они могут быть плоским или с рельефом, при условии соблюдения вместимости банки. Вначале лист направляют на вырубной штамп, где производится штамповка одновременно с вырубкой. Затем отштампованные заготовки крышек и доньшек направляют на подбивку и пастонакладку. Для герметизации закаточных швов металлических консервных банок применяют уплотнительные пасты. Пасту наносят на кольцевое углубление крышки (фалыц). Уплотнительная паста создает термопластовую плёнку на основе поливинилхлорида. Исходя из вида растворителя пасту разделяют на водно-аммиачную и в растворе смеси толуола и гексана.

Качество нанесения пасты контролируют по следующим показателям: однородность, сплошность; отсутствие разрывов при закатке и внутри закаточного шва; отсутствие пасты снаружи и внутри закаточного шва; сохранение первоначальных свойств нанесенной пасты в процессе хранения; адгезия к стальной основе.

Изготовленные концы банок соединяют с торцом корпуса способом закатки. Крышки, поставляется, как в комплекте с банками так и отдельно. Сформированная банка должна пройти контроль на герметичность.

Безопасность готовых металлических банок контролируется по переходу металлов в модельную среду (молочную кислоту). Контролю подлежит миграция следующих металлов:

- Fe, Pb, Zn, Sn – для банок сборных паяных из белой жести;
- Fe, Cu, Sn – для банок сборных сварных из белой жести.

2.4.2 Бумажные мешки

Массовое применение бумажные пакеты получили для упаковки сухих молочных консервов. Бумажные мешки из крафт-бумаги обладают высокой прочностью, влагостойкостью, возможностью пропускать воздух и экологичностью. При изготовлении мешков используют различные виды бумаги:

- марка НМ (крафт-бумага¹⁰⁾) используется повсеместно, практически в любых видах мешков;
- марка УНМ (отбеленная крафт-бумага), имеет повышенную прочность, что усиливает прочность мешка в целом;
- марка МК (микрокрепированная бумага). За счет крепа усиливается прочность мешка. Такая бумага позволяет сократить количество слоев мешка. Наибольшее распространение получила при производстве клапанных мешков;
- марка НР (высокопористая крепированная бумага), помимо прочности, обладает повышенной воздухопроницаемостью;
- марка ПМ (ламинированная бумага) используется при экстремальных внешних факторах.

Сухие молочные консервы рекомендуется упаковывать в бумажные четырех-пятислойные мешки (ГОСТ 2226-88) с внутренним вкладышем из полиэтилена (плотность 80мкн). Применяемые для упаковывания по 20-25кг сухого молока бумажные мешки имеют размеры: 100смх51,5смх9см или 92смх50смх13см.

2.4.3 Полимерная и комбинированная тара

В последние годы для упаковки сухих, сгущенных с сахаром и стерилизованных консервов на молочной основе широко применяют полимерную тару на основе ориентированного полипропилена (ОПП), полиамидов (ПА), поливинилхлорида (ПВХ), поливинилиденхлорида (ПВДХ) и пр., металлизированных материалов (пленки и бумаги) и др. Применение новых видов упаковки предполагает коррекцию технологических процессов и сроков годности продукции с учетом уровня технического обеспечения производства и рекомендаций поставщиков полимерных материалов.

¹⁰⁾От нем. *kraft* - сила, высокопрочная оберточная бумага из слабoproваренной длиноволокнистой сульфатной целлюлозы

3. СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА

3.1 Белки молока

Содержание белков в молоке колеблется от 2,9 до 4,0%. Основная часть белков представлена казеином и сывороточными белками. Номенклатура белков молока, предложенная Американской молочной научной ассоциацией (American Dairy Science Association (ADSA), <http://www.adsa.org>), и ряд их характеристик представлены в таблице 45.

Таблица 45 – Номенклатура и характеристики молочных белков

Белок	% от общего кол-ва белков обезжиренного молока	Молекулярная масса*	Изоэлектрическая точка, pH	Компоненты и генетические варианты
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Казеины:	78-85			
α_s -казеины	45-55	22000-24000 (α_{s1})	4,1	Компоненты: α_{s1} (варианты A, B, C, D), α_{s0} , α_{s2} , α_{s3} , α_{s4} , α_{s5}
χ -казеины	8-15	19000	4,1	Компоненты, содержащие от 1 до 5 углеводных цепей, варианты A, B
β -казеины	25-35	≈ 24000	4,5	Варианты A ₁ , A ₂ , A ₃ , B, C, D
γ -казеины	3-7	12000-20000	5,8-6,0	Компоненты: γ_1 (варианты A ₁ , A ₂ , A ₃ , B), γ_2 , γ_3
Сывороточные белки:	15-22			
β -лактоглобулин	7-12	18000	5,3	Варианты A, B, C, D, Dr
α -лактальбумин	2-5	14000	4,2-4,5	Варианты A, B
альбумин сыворотки крови	0,7-1,3	69000	4,7	
Иммуноглобулины:	1,9-3,3			
IgG	1,4-3,3	150000-163000	5,5-6,8	Компоненты IgG ₁ , IgG ₂

1	2	3	4	5
ИгА	0,2-0,7	400000	-	
ИгМ	0,1-0,7	1000000	-	
Протеозо-пептоны	2-6	4000-41000	3,3-3,7	Компоненты: 3, 5, 8 «быстрый», 8 «медленный»

* Приведена средняя молекулярная масса нескольких генетических вариантов.

3.2 Липиды молока

Содержание жира в молоке колеблется в пределах 2,8...5,0%. Основная часть жира представлена ацилглицеринами – 98...99%. Соответственно содержание сопутствующих жирам веществ (омыляемых и неомыляемых липидов) – менее 2%. Детализация представлена в таблице 46.

Таблица 46 – Составные части молочного жира

Липиды	Составные части*	Диапазон
Простые	Триглицериды, %	98-99
	Диглицериды, %	0,2-0,5
	Моноглицериды, %	0,02
	Воски	Следы
Сложные	Фосфолипиды, %	0,2-1,0
	Лецитин, %	0,08-0,40
	Кефалин, %	0,07-0,38
	Сфингомиелин, %	0,1
	Фосфатидилсерин, %	0,004-0,02
Производные липидов	Жирные кислоты	Следы
Вещества, сопутствующие жиру	Стерины, %	0,2-0,4
	Холестерин, %	0,2-0,4
	Ланостерин	Следы
	7-Дегидрохолестерин	Следы
	Эргостерин	Следы
	Сквален	Следы
	Жирорастворимые витамины	Следы
	Витамин К	Следы
	Витамин Е, мкг/г жира	2,5-5,0
	Витамин D	Следы
	Витамин А, мкг/г жира	7,0-8,5
	Каротиноиды, мкг в 1 г жира	8,0-10,0
	Гидрокислоты	Следы
	Кетокислоты	Следы

* Процентное содержание глицеридов дано в пересчёте на общую массу молочного жира.

Содержание и характеристика жирных кислот молока приведена в таблице 47.

Таблица 47 – Содержание и характеристика жирных кислот

Название жирных кислот		Код	Формула	t _{плав.} , °C	Летучесть с водяным паром	Растворимость в воде	Массовая доля в молочном жире, %
по Женевской номенклатуре	тривиальное						
Насыщенные:							
бутановая	масляная	C _{4:0}	C ₃ H ₇ COOH	-4...-8	Летучая	Хорошо растворима	2,5...5,0
гексановая	капроновая	C _{6:0}	C ₅ H ₁₁ COOH	-3,4	—	—	1,0...3,5
октановая	каприловая	C _{8:0}	C ₇ H ₁₅ COOH	16,7	—	Практически нерастворима	0,4...1,7
декановая	каприновая	C _{10:0}	C ₉ H ₁₉ COOH	31,6	—	—	1,5...3,6
додекановая	лауриновая	C _{12:0}	C ₁₁ H ₂₃ COOH	44,2	Частично летучая	—	2,5...4,5
тетрадекановая	миристиновая	C _{14:0}	C ₁₃ H ₂₇ COOH	52...54	Нелетучая	Нерастворима	5,0...15,3
гексадекановая	пальмитиновая	C _{16:0}	C ₁₅ H ₃₁ COOH	63,0	—	—	20...38
октадекановая	стеариновая	C _{18:0}	C ₁₇ H ₃₅ COOH	69,6	—	—	5,5...15,7
эйкозановая	арахиновая	C _{20:0}	C ₁₉ H ₃₉ COOH	75,3	—	—	0,3...1,3
Ненасыщенные:							
9-деценная	капролеиновая	C _{10:1}	C ₉ H ₁₇ COOH	12,0	—	—	0,1
9-додеценная	лауролеиновая	C _{12:1}	C ₁₁ H ₂₁ COOH	15,0	—	—	0,2
9-цис-тетрадеценная	миристиолеиновая	C _{14:1-9-цис}	C ₁₃ H ₂₅ COOH	-4,0...-4,5	—	—	0,9...1,9
9-цис-гексадеценная	пальмитолеиновая	C _{16:1-9-цис}	C ₁₅ H ₂₉ COOH	-0,5...+0,5	—	—	2,8...5,5
9-цис-октадеценная	олеиновая	C _{18:1-9-цис}	C ₁₇ H ₃₃ COOH	13,4	—	—	25...45
9-транс-октадеценная	элаидиновая	C _{18:1-9-транс}	C ₁₇ H ₃₃ COOH	44,5	—	—	-
11-транс-октадеценная	вакценовая	C _{18:1-11-транс}	C ₁₇ H ₃₃ COOH	42,5	—	—	0,5...0,7
9,12-октадекадиеновая	линолевая	C _{18:2-9-цис, 12-цис}	C ₁₇ H ₃₁ COOH	-9...-8	—	—	2...6
9,12,15-октадекатриеновая	линоленовая	C _{18:3-9-цис, 12-цис, 15-цис}	C ₁₇ H ₂₉ COOH	-17...-16	—	—	до 1,8
5,8,11,14-эйкозатетраеновая	арахидионовая	C _{20:4-5-цис, 8-цис, 11-цис, 14-цис}	C ₁₉ H ₃₁ COOH	-49,5	—	—	0,3...1,7

В таблице 48 приведены физико-химические свойства молочного жира.

Таблица 48 – Физико-химические свойства молочного жира

Характеристика	Диапазон
Плотность, кг/м ³ , при: 20°C 100°C	922÷940 865 ÷ 880
Вязкость при 40°C, Па·с	29÷32
Показатель преломления при 20°C	1,4530 ÷ 1,4533
Коэффициент рефракции	39 ÷ 46
Температура плавления, °C	28 ÷ 42
Температура начала подъема жира в трубке при расплавлении, °C	28 ÷ 33
Удельная теплоемкость при 20°C), Дж/(кг·K),	1650 ÷ 1750
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·K)	0,165 ÷ 0,185
Теплота плавления, кДж/кг	37,4 ÷ 40,2
Относительное расширение при расплавлении, град ⁻¹	0,013
Коэффициент теплового расширения, град ⁻¹	0,00079
Числа молочного жира:	
- число рефракции	39,4 ÷ 46,0
- число омыления	220 ÷ 233
- йодное число	25 ÷ 46
- число Рейхерта-Мейсля	24 ÷ 34
- число Поленске	1,5 ÷ 5,0
Растворимость: в эфире	неограниченно
в спирте	хорошо растворяется
в воде	не растворяется

Молочный жир в свежесвыдоенном молоке находится в виде жировых шариков (от 1,5 до 3,0 млрд. в 1см³) диаметром от 0,5 до 22 мкм (основное количество – 2...3 мкм).

3.3. Углеводы молока

Основной углевод молока – лактоза (4,5...5,2%). Лактоза относится к восстанавливающим¹¹⁾ дисахаридам, имеет химическую формулу C₁₂H₂₂O₁₁ и состоит из α-D-глюкозы и β-D-галактозы, связанных 1-4 гликозидной связью (по типу простого эфира) - рис.9 А. Очищенная лактоза – бесцветное кристаллическое вещество – рис. 9 Б.

¹¹⁾ **Восстанавливающие сахара** - сахара, у которых гликозидная связь образована с участием полуацетального гидроксильного остатка и спиртового гидроксильного остатка другого моносахаридного остатка. Такой дисахарид сохраняет в своей структуре свободный полуацетальный гидроксил и может в щелочной среде превращаться в альдегидную форму и давать реакции "серебряного зеркала", Троммера, Фелинга, т.е. проявлять восстанавливающие свойства. К дисахаридам с таким типом гликозидной связи относятся мальтоза, лактоза и целлобиоза. Они мутаротизируют в растворе, могут образовывать гликозиды со спиртами, аминами, другими моносахаридами. **Невосстанавливающие сахара** - сахара, у которых, гликозидная связь образуется с участием полуацетальных гидроксильных остатков обоих моносахаридных остатков. В результате дисахарид не сохраняет свободного полуацетального гидроксильного остатка, не может превращаться в таутомерную альдегидную форму и не проявляет восстановительных свойств, не мутаротизирует в растворе, не способен далее образовывать гликозиды. Примером невосстанавливающих сахаров является сахароза.

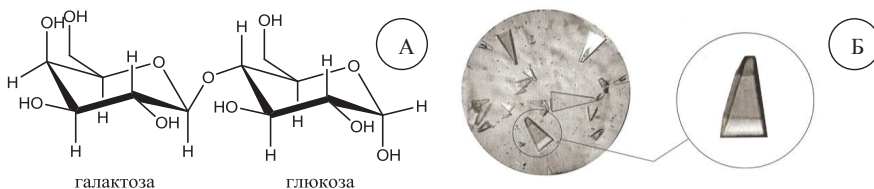


Рис. 9 Молекула и кристаллы лактозы

Растворимость лактозы зависит в основном от температуры и природы растворителя. Данные по растворимости лактозы в воде представлены в таблице 49. Сладость лактозы составляет 0,15...0,38 от сахарозы принятой за 1.

Таблица 49 – Растворимость лактозы

Температура, °C	Отношение α - и β -форм	Растворимость лактозы в воде, %		
		общая	α -формы	β -формы
0	1,65	10,6	4,0	6,6
10	1,62	13,1	5,0	8,1
20	1,59	16,1	6,2	9,9
30	1,57	19,9	6,7	12,2
40	1,54	24,6	9,7	14,9
50	1,51	30,4	12,1	18,3
60	1,48	37,0	14,9	22,1
70	1,45	43,9	17,9	26,0
80	1,43	54,0	21,0	30,0
90	1,40	59,0	24,6	34,4
100	1,33	61,2	23,3	34,9

Молекулы лактозы находятся в молоке в молекулярно-дисперсной форме, образуя истинный раствор. Основными изомерными формами лактозы являются α - и β -формы (есть также γ -, δ - и ϵ -формы). Каждая из форм лактозы может быть гидратной и ангидридной (безводной). Наиболее устойчивой является гидратная α -форма. Практически известны три формы лактозы: α -гидрат ($C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$), α -ангидрид ($C_{12}H_{22}O_{11}$) и β -ангидрид ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Вырабатываемая в промышленных условиях лактоза является α -гидратом, так как содержит 5% кристаллизационной воды.

Физические свойства основных форм лактозы приведены в таблице 50.

Таблица 50 – Физические свойства основных форм лактозы

Показатель	Лактоза	
	α -форма	β -форма
l	2	3
Плотность при 20°C, кг/м ³	1545,3	
Относительная молекулярная масса	360,1	342,0
Температура плавления, °C	201,6 (разложение)	252,2 (разложение)

<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Теплота сгорания, кДж/кг	15,94	16,45
Теплоёмкость, кДж/(кг·град)	1,202	1,168
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,931	
Теплота растворения, кал/г	-12,0	-2,3
Угол удельного вращения, $[\alpha]_{20}^D$	+88	+34
Угол удельной рефракции, град	0,2197	0,2197
ΔH_{298}° , кал/моль	-592,9	-533,8
Коэффициент кубического расширения в диапазоне температур от 0 °С до 100 °С	0,00911 на 1 °С	

Кроме того, в молоке в незначительном количестве обнаружены и другие углеводы (моно- и олигосахариды, аминсахара и др.).

3.4 Минеральные вещества молока (таблица 51)

Таблица 51 – Макро- и микроэлементы молока в 100г

Элемент	Интервал колебаний	Элемент	Интервал колебаний
Макроэлементы, мг			
Кальций	97 ÷ 159	Фосфор	36,7 ÷ 129,0
Калий	100 ÷ 185	Сера	28,4 ÷ 80,0
Магний	6,2 ÷ 35,0	Хлор	90 ÷ 234
Натрий	32 ÷ 75		
Микроэлементы, мкг			
Алюминий	15 ÷ 140	Марганец	3 ÷ 26
Барий	3,3 ÷ 25,0	Медь	2 ÷ 72
Бор	10 ÷ 100	Молибден	1,1 ÷ 15,0
Бром	13,0 ÷ 63,3	Никель	0,5 ÷ 5,0
Ванадий	0,8 ÷ 31,0	Селен	0,29 ÷ 100,0
Железо	27 ÷ 120	Серебро	1,5 ÷ 5,9
Йод	1 ÷ 34	Стронций	1,7 ÷ 48,0
Кадмий	1,5 ÷ 3,7	Сурьма	1,7 ÷ 3,0
Кобальт	0,5 ÷ 25,0	Фтор	0,2 ÷ 29,0
Кремний	33 ÷ 250	Хром	1,5 ÷ 6,2
Литий	17 ÷ 19	Цинк	200 ÷ 700

3.5 Витамины молока (таблица 52)

Таблица 52 – Витамины молока

Витамины	Содержание в 100 мл молока
<i>I</i>	<i>2</i>
Жирорастворимые	
А (ретинол), мг	0,02 ÷ 0,2
β-каротин (провитамин А), мг	следы ÷ 0,03

1	2
D (кальциферолы), мкг	0,2 ÷ 0,4
E (токоферолы), мг	0,06 ÷ 0,40
K, мг	0,02 ÷ 0,04
F, мг	7 ÷ 8
Водорастворимые	
B ₁ (тиамин), мг	0,01 ÷ 0,08
B ₂ (рибофлавин), мг	0,10 ÷ 0,25
B ₃ (пантотеновая кислота), мг/100мл	0,3 ÷ 0,6
B ₆ (пиридоксин), мг	0,06 ÷ 0,15
B ₉ (фолиевая кислота), мкг	0,1 ÷ 0,6
B ₁₂ (цианокобаламин), мкг	0,2 ÷ 0,7
PP (никотиновая кислота), мг	0,05 ÷ 0,20
H (биотин), мкг	2,1 ÷ 3,5
C (аскорбиновая кислота), мг	0,5 ÷ 3,5

3.6 Ферменты молока

Согласно иерархической классификации Комиссии по ферментам (EC - Enzyme Commission и соответственно «EC number» или шифр КФ (классификация или код фермента) – классификационный номер фермента) при Международном союзе биохимии и молекулярной биологии (IUBMB - International Union of Biochemistry and Molecular Biology) ферменты подразделяются на 6 классов. В молоке определены ферменты всех 6 классов - таблица 53.

3.7 Прочие составные части молока (рисунок 10)

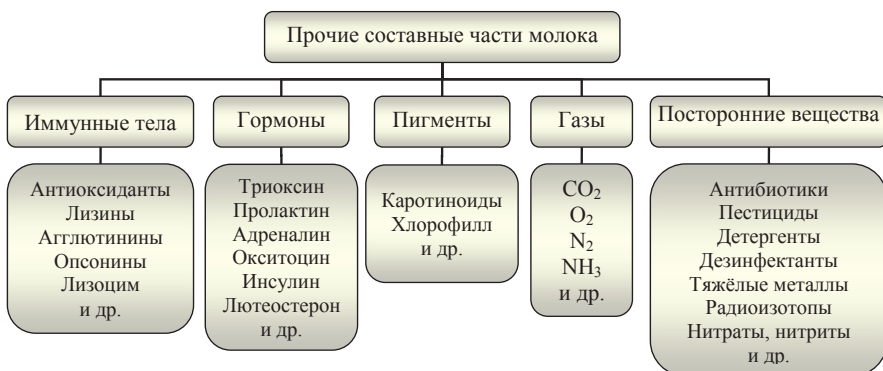


Рис. 10 Прочие составные части молока

Таблица 53 – Свойства и роль основных ферментов молока

Фермент	Молекулярная масса	Происхождение			Связь с компонентами молока				Оптимальные действия		Роль в молоке
		нативный, вырабатывается секреторными клетками молочной железы		переходит из крови	микробный	оболочки жировых шариков	мицеллами казеина	сывороточными белками	pH	t, °C	
		3	4								
I	2										II
Оксидоредуктазы											
Лактатдегидрогеназа	140 000	+	–	+	нет данных				6-7	37-40	Повышает кислотность
Ксантиноксидаза	275 000 – 300 000	+	–	–	+	–	–	–	5,2-9,6	25-38	Ухудшает вкус, запах; антибактериальный фактор
Сульфгидрилоксидаза	89 000 (одна субъединица)	+	–	–	+	–	–	+	7	3,5	Антибактериальный фактор
Каталаза	225 000 – 230 000	+	+	+	+	+	+	+	7-8	20-40	Ухудшает вкус, запах
Пероксидаза	76 000 – 93 000	+	+	+	–	–	–	+	6-7	20-25	Ухудшает вкус, запах; антибактериальный фактор
Пероксид-дисмутаза	64 000 – 80 000	+	+	+	нет данных				нет данных		Антибактериальный фактор; антиокислитель липидов
Трансферазы											
γ-Глутамилтрансфераза	82 000	+	–	–	+	+	+	+	7	37	Изменяет содержание небелковых азотистых веществ
Лактозосинтаза	43 000	+	–	–	нет данных				7,5	37-42	Возможно повышает содержание лактозы
Гидролазы											
Карбоксилэстераза	-	+	+	+	–	–	–	–	8	37	Участвует в липолизе
Холинэстераза	-	+	+	–	–	–	–	–	8	37	Участвует в липолизе

<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Липаза	7 000 – 210 000	+	+	+	+	+	+	8,0- 9,6	35-40	Снижает стабильность жировой фазы и содержание глицеридов, повышает содержание свободных жирных кислот
Липопротеидлипаза	62 000 – 120 000	+	+	+	+	+	+	8,5- 9,0	37	
Фосфолипаза	10 000 – 100 000	+	+	+	нет данных			≈ 7	37	Снижает стабильность жировой фазы и содержание фосфолипидов, повышает содержание свободных жирных кислот
Щелочная фосфатаза	180 000 – 190 000	+	+	+	+	+	+	7-10	37	Ухудшает вкус и запахи
Кислая фосфатаза	40 000 – 60 000	+	+	+	+	+	+	4,0- 5,5	14-50	
Рибонуклеаза, тип А	13 700	+	+	–	+	–	+	7,5	37	Снижает стабильность жировой фазы
α-Амилаза	≈ 52 000	+	+	+	–	–	+	7,4	37	Снижает стабильность олиго- и полисахаридов
Лизоцим	18 000	+	+	–	–	–	–	7,4- 7,9	37	Антибактериальный фактор
β-D-Галактозидаза	≈ 20 000	+	–	+	+	–	–	5,0- 6,5	35-45	Снижает содержание лактозы
Аминопептидазы	нет дан- ных	+	–	+	+	+	–	6,5- 9,0	37	Снижает содержание белка, повышает содержание пептидов, свободных аминокислот
Щелочная протеиназа I	18 000 –	–	+	+	+	+	–	6,5- 9,0	37-45	
Щелочная протеиназа II	77 000	–	+	+	–	+	–	6-9	37-45	
Кислая протеиназа		–	+	+	–	+	–	4	50	
<i>Лизазы</i>										
Фруктозидофосфатаз- долаза	70 000 – 170 000	+	+	+	+	+	+	7	35-37	Участвует в гликолизе
Карбонат-дегидрогеназа	30 000	+	+	–	нет данных			нет данных		Снижает содержание углекислого газа

3.8 Вода молока

В молоке содержится 86...89% воды, большая часть которой находится в свободном состоянии. Свободная вода является растворителем и участвует во всех процессах, протекающих в молоке. Связанная вода, согласно классификации П.А.Ребиндера, делится на три основных вида: 1) химическая; 2) физико-химическая; 3) физико-механическая.

П.А. Ребиндер предложил в качестве количественной характеристики энергии связи влаги с материалом принимать величину свободной энергии изотермического обезвоживания. Уменьшение свободной энергии ΔF (в результате связывания воды) при постоянной температуре T , или энергия связи, выраженная работой L , которую необходимо затратить для отрыва 1 моля воды от материала (без изменения состава), определяется по формуле 8:

$$-\Delta F = L = RT \ln(p_w^0/p_w) = -RT \ln A_w, \text{ Дж/моль} \quad (8)$$

где R – газовая постоянная (8,3144 Дж/(моль·К)); T – абсолютная температура (К); p_w^0 – давление насыщенного пара свободной воды, Па; p_w – парциальное давление равновесного пара воды над влагосодержащим материалом, Па; A_w (активность воды) = p_w/p_w^0 ($A_w \cdot 100 = \text{ERN}$ – равновесная относительная влажность в состоянии равновесия, %).

В соответствии с приведенной выше классификацией и с учетом энергии связи разработана классификация видов связанной воды: химически связанная, адсорбционно связанная, вода макро- и микрокапилляров, осмотически связанная и вода, свободно удерживаемая каркасом тела (иммобилизационная).

3.9 Физико-химические свойства молока

В таблице 54 представлены данные по основным физико-химическим свойствам молока.

Таблица 54 – Физические свойства молока

Показатель	Среднее значение	Диапазон колебания
Активная кислотность	6,75	6,65...6,85
Потенциальная (титруемая) кислотность, °Т	16...21	
Осмотическое давление, МПа	0,66	0,60...0,72
Температура замерзания, °С	-0,54	-0,53...-0,55
Удельная электрическая проводимость, Ом ⁻¹ см ⁻¹	47,5·10 ⁻⁸	(45...50)·10 ⁻⁸
Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·К)	3900	3800...4000
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,459	0,395...0,523
Коэффициент температуропроводности, м ² /с	11,5·10 ⁻⁸	(10...13)·10 ⁻⁸
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	+250 ... +350	
A_w	0,98...0,99	

В таблице 55 показана зависимость ряда свойств молока от температуры.

Таблица 55 – Зависимость поверхностного натяжения, плотности и динамической вязкости молока от температуры

Показатель	Температура, °C								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Поверхностное натяжение, 10^{-3} Н/м	46	45	42,5	42,5	42,5	42	41	-	-
Плотность, кг/м ³	-	1032	1029	1026	1021	1017	1011	1006	1000
Вязкость									
динамическая, 10^{-3} Па·с	-	2,47	1,79	1,33	1,04	0,85	0,71	0,62	0,57
кинематическая, 10^6 м ² /с	-	2,39	1,74	1,30	1,02	0,84	0,70	0,62	0,54

В таблице 56 представлены соотношения единиц кислотности молока.

Таблица 56 – Соотношение единиц кислотности молока

По Сокслету-Хенкелю(SH)	По Тернеру (°T)	По Дорнику (°D)	В пересчете на молочную кислоту, %
1	2,5	2,25	0,0225
2	5,0	4,50	0,0450
3	7,5	6,75	0,0675
4	10,0	9,00	0,0900
5	12,5	11,25	0,1125
6	15,0	13,50	0,1350
7	17,5	15,75	0,1575
8	20,0	18,00	0,1800
9	22,5	20,25	0,2025
10	25,0	22,50	0,2250
20	50,0	45,00	0,4500
30	75,0	67,50	0,6750

В таблице 57 представлены данные по плотности основных компонентов молока при 20°C.

Таблица 57 – Плотность компонентов молока при 20°C

Компонент молока	Плотность, кг/м ³	
	Диапазон колебаний	Среднее значение
Вода (дистиллированная)	---	998,2
Жир	922...940	931,0
Лактоза	1540...1590*	1545,3
Белки	1406...1496	1451
Минеральные вещества	2617...3098	2857

* Различных видов кристаллов для: α -гидрат – 1540 кг/м³; β -ангидрид – 1589 кг/м³; α -ангидрид, полученный при дегидратации в вакууме, – 1544 кг/м³; α -ангидрид, полученный кристаллизацией из спирта, – 1575 кг/м³.

4. СОСТАВ И СВОЙСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Вода

Вода содержит 11,19% водорода и 88,81% кислорода по массе. Молекулярная масса – 18,0153. Электрический момент диполя $6,2 \cdot 10^{-30}$ Кл·м. Расстояние О-Н 0,09584 нм; Н-Н 0,1515 нм. Угол между связями О-Н ($\angle$ НОН) $104^{\circ}27'$. Главные моменты инерции (10^{-47} кг·м²): $I_A^e = 1,0243$; $I_B^e = 1,9207$; $I_C^e = 1,9470$. Радиус молекулы 0,138 нм.

Изотопные разновидности воды. Доказано существование трех изотопов у водорода (^1H , D , T) и шести изотопов у кислорода (^{14}O , ^{15}O , ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O , ^{19}O), которые способны образовать 36 изотопных разновидностей воды, из которых 9 в стабильном состоянии обнаружены в природной воде.

В таблице 58 представлены основные физико-химические константы воды.

Таблица 58 – Физико-химические константы воды

Параметр	Размерность	Значение
Температура:		
замерзания при 101325 Па	$^{\circ}\text{C}$	0,00
кипения при 101325 Па		100,00
максимальная плотность, при		3,98
Критические константы:		
температура	$^{\circ}\text{C}$	374,15
давление	МПа	22,143
плотность	кг/м ³	325
Криоскопическая константа	-	1,85
Эбулиоскопическая константа	-	0,516
Термодинамические величины:		
теплота образования (ΔH)	кДж/моль	-285,84
энтропия образования (ΔS)	Дж/(моль·К)	69,96
ΔH фазового перехода		
плавления	кДж/моль	6,009
испарения	кДж/моль	40,66
$\Delta G^{\circ}_{\text{обр}}$ (298К)	кДж/моль	-237,57
энергия диссоциации		
$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} + \text{O} + \text{H}$	кДж/моль	-916,5
$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} + \text{OH}$	кДж/моль	-493,2
теплота электролитической диссоциации при 20 $^{\circ}\text{C}$	Дж/моль	-57150
подвижность заряда H^+ в воде	см ² ·с ⁻¹	0,003

В таблицах 59 и 60 представлены физико-химические свойства воды в зависимости от температуры.

Таблица 59 – Плотность, коэффициент теплопроводности и удельная теплоемкость воды в диапазоне температур 0...100⁰С

Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , 10 ² Вт/(м·К)	Удельная теплоемкость c_p , кДж/(кг·К)
0	999,84	55,1	4,22
10	999,70	57,5	4,19
20	998,20	59,9	4,19
30	995,64	61,8	4,18
40	992,21	63,4	4,18
50	988,04	64,8	4,18
60	983,21	65,9	4,18
70	977,78	66,8	4,19
80	971,80	67,5	4,19
90	965,31	68,0	4,19
100	958,35	68,2	4,23

Таблица 60 – Поверхностное натяжение, вязкость и текучесть воды в диапазоне температур 0...100⁰С

Температура, °С	Поверхностное натяжение, мН·м ⁻¹	Вязкость, мПа·с	Текучесть, Па ⁻¹ ·с ⁻¹
0	75,62	1,7921	558,0
5	74,90	1,5188	658,4
10	74,20	1,3077	764,7
15	73,48	1,1404	876,9
20	72,75	1,0050	995,0
25	71,96	0,8937	1119,1
30	71,15	0,8007	1248,9
35	70,35	0,7225	1384,0
40	69,55	0,6560	1524,5
45	68,73	0,5988	1670,0
50	67,90	0,5494	1820,0
60	66,17	0,4688	2133,3
70	64,41	0,4061	2462,6
80	62,60	0,3565	2805,3
90	60,74	0,3165	3159,2
100	58,84	0,2838	3523,0

Данные таблиц 58-60 приведены для дистиллированной воды и не до конца дают представления о воде, используемой в процессах нормализации, восстановления и др. Технологические свойства воды как компонента продукта, а также для мойки оборудования, определяются наличием в ней примесей, обуславливающих некий набор свойств. В таблице 61 приведены основные требования, предъявляемые к питьевой воде рядом международных организаций и

российским законодательством. Требования к обеспечению водой процессов производства (изготовления) пищевой продукции указаны в ТР 021.

Таблица 61 – Общие физико-химические показатели качества воды

Показатели	СанПиН 2.1.4.1074-01				ВОЗ	USEPA	ЕС
	Единицы измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности			
1	2	3	4	5	6	7	8
Обобщенные показатели							
Водородный показатель	pH	в пределах 6,0–9,0	-	-	-	6,5–8,5	6,5–8,5
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)	-	-	1000	500	1500
Жесткость общая	мг-экв/л	7,0 (10,0)	-	-	-	-	1,2
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0	-	-	-	-	5,0
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1	-	-	-	-	-
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/л	0,5	-	-	-	-	-
Щелочность	мг HCO ₃ ⁻ /л	-	-	-	-	-	30
Фенольный индекс	мг/л	0,25	-	-	-	-	-
Неорганические вещества							
Алюминий (Al ³⁺)	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,2	0,2	0,2
Азот аммонийный	мг/л	2,0	с.-т.	3	1,5	-	0,5
Асбест	мл. волокон/л	-	-	-	-	7,0	-
Барий (Ba ²⁺)	мг/л	0,1	с.-т.	2	0,7	2,0	0,1
Бериллий (Be ²⁺)	мг/л	0,0002	с.-т.	1	-	0,004	-
Бор (В, суммарно)	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,3	-	1,0
Ванадий (V)	мг/л	0,1	с.-т.	3	0,1	-	-
Висмут (Bi)	мг/л	0,1	с.-т.	2	0,1	—	—
Железо (Fe, суммарно)	мг/л	0,3 (1,0)	орг.	3	0,3	0,3	0,2
Кадмий (Cd, суммарно)	мг/л	0,001	с.-т.	2	0,003	0,005	0,005
Калий (K ⁺)	мг/л	-	-	-	-	-	12,0

1	2	3	4	5	6	7	8
Кальций(Ca ⁺²)	мг/л	-	-	-	-	-	100,0
Кобальт (Co)	мг/л	0,1	с.-т.	2	-	-	-
Кремний (Si)	мг/л	10,0	с.-т.	2	-	-	-
Магний (Mg+2)	мг/л	-	с.-т.	-	-	-	50,0
Марганец (Mn, суммарно)	мг/л	0,1 (0,5)	орг.	3	0,5 (0,1)	0,05	0,05
Медь (Cu, суммарно)	мг/л	1,0	орг.	3	2,0 (1,0)	1,0–1,3	2,0
Молибден (Mo, суммарно)	мг/л	0,25	с.-т.	2	0,07	-	-
Мышьяк (As, суммарно)	мг/л	0,05	с.-т.	2	0,01	0,05	0,01
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1	с.-т.	3	-	-	-
Нитраты (по NO ₃)	мг/л	45	с.-т.	3	50,0	44,0	50,0
Нитриты (по NO ₂)	мг/л	3,0		2	3,0	3,5	0,5
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/л	0,0005	с.-т	1	0,001	0,002	0,001
Свинец (Pb, суммарно)	мг/л	0,03	с.-т.	2	0,01	0,015	0,01
Селен (Se, суммарно)	мг/л	0,01	с.-т.	2	0,01	0,05	0,01
Серебро (Ag ⁺)	мг/л	0,05		2	-	0,1	0,01
Сероводород (H ₂ S)	мг/л	0,03	орг.	4	0,05	-	-
Стронций (Sr ²⁺)	мг/л	7,0	орг.	2	-	-	-
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	мг/л	500	орг.	4	250,0	250,0	250,0
Фториды (F) для климатиче- ских районов: I и II	мг/л	1,5	с.-т.	2	1,5	2,0–4,0	1,5
для климатиче- ских районов: III	мг/л	1,2	с.-т.	2			
Хлориды (Cl ⁻)	мг/л	350	орг.	4	250,0	250,0	250,0
Хром (Cr ³⁺)	мг/л	0,5	с.-т.	3	-	0,1 (всего)	-
Хром (Cr ⁶⁺)	мг/л	0,05	с.-т.	3	0,05	0,05	
Цианиды (CN ⁻)	мг/л	0,035	с.-т.	2	0,07	0,2	0,05
Цинк (Zn ²⁺)	мг/л	5,0	орг.	3	3,0	5,0	5,0

Примечания: с.-т. – санитарно-токсикологический; орг. – органолептический; величина, указанная в скобках, во всех таблицах может быть установлена по указанию главного государственного санитарного врача.

Полный список гигиенических нормативов вредных веществ в питьевой воде – см. СанПиН 2.1.4.1074-01¹²⁾.

Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении на территории РФ определяется ее соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям, представленным в таблице 62.

Таблица 62 – Показатели безопасности питьевой воды по микробиологическим и паразитологическим показателям (по СанПиН 2.1.4.1074-01)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл ¹⁾	Отсутствие
Общие колиформные бактерии ²⁾	Число бактерий в 100 мл ¹⁾	Отсутствие
Общее микробное число ²⁾	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги ³⁾	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий ⁴⁾	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий ³⁾	Число цист в 50 л	Отсутствие

¹⁾ При определении проводится трехкратное исследование по 100 мл отобранной пробы воды. ²⁾ Превышение норматива не допускается в 95 % проб, отбираемых в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети в течение 12 месяцев, при количестве исследуемых проб не менее 100 за год. ³⁾ Определение проводится только в системах водоснабжения из поверхностных источников перед подачей воды в распределительную сеть. ⁴⁾ Определение проводится при оценке эффективности технологии обработки воды.

Благоприятные органолептические свойства воды определяются ее соответствием нормативам, указанным в таблице 63, а также нормативам содержания веществ, оказывающих влияние на органолептические свойства воды, в полной мере приведенным в СанПиН 2.1.4.1074-01.

Таблица 63 – Благоприятные органолептические свойства питьевой воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20 (35) ¹⁾
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5) ¹⁾ 1,5 (2) ¹⁾

¹⁾ Величина, указанная в скобках, может быть установлена по постановлению Главного государственного санитарного врача по соответствующей территории для конкретной системы водоснабжения на основании оценки санитарно-эпидемиологической обстановки в населенном пункте и применяемой технологии водоподготовки.

¹²⁾ «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074-01», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26 сентября 2001 г.

4.2 Сахароза (α-D-глюкопиранозил-β-D-фруктофуранозид; свекловичный или тростниковый сахар, в быту просто сахар).

Молекулярная масса 342,3; из большинства растворителей образуется стабильная кристаллическая модификация А ($t_{пл}$ 184-185°C, d_4^{30} 1,5860), из метанола – модификация В ($t_{пл}$ 169-170°C, d_4^{30} 1,5713); $[\alpha]_D^{20} +66,5^\circ$ (вода); хорошо растворима в воде (насыщенный раствор содержит 67% сахарозы при 20°C и 83% при 100°C), умереннов полярных органических растворителях и водно-органических смесях, не растворима в абсолютных спиртах и неполярных органических растворителях. Щелочные и щелочноземельные металлы при взаимодействии с сахарозой образуют соединения типа алкоколятов, называемые сахаратами (кальциевые, бариевые, стронциевые). Брутто-формула (система Хилла): $C_{12}H_{22}O_{11}$. Константа электролитической диссоциации сахарозы составляет $1,7 \cdot 10^{-14} \dots 4,9 \cdot 10^{-13}$. Объемное термическое расширение сахарозы составляет 0,00011 % на 1° С. Коэффициент диффузии сахарозы при температуре 10 ° С составляет 0,325. Сахароза поверхностно неактивна. Чистые растворы сахарозы не электропроводны: электрическая проводимость растворов солей уменьшается в присутствии сахарозы. Удельное электрическое сопротивление растворов сахара в интервале температур 5-60 °С равно 17...128 Ом·м. При растворении сахарозы в воде происходит сжатие (контракция) раствора, которое зависит от концентрации сахара; максимальное сжатие составляет 13,7 см³ на 1 л раствора. Чистые растворы сахарозы нейтральны, т.е. pH 7.

Сахароза – невосстанавливающий дисахарид, широко распространенное резервное вещество растений, образующееся в процессе фотосинтеза и запасаемое в листьях, стеблях, корнях, цветах или плодах (рис. 11).

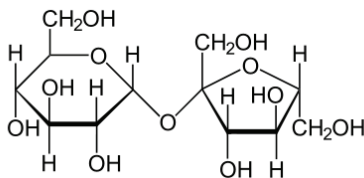
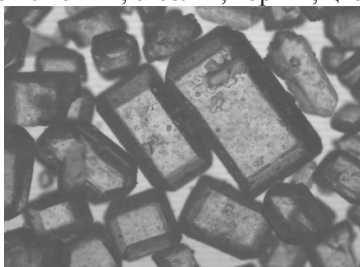


Рис. 11 Кристаллы и структурная формула сахарозы

При нагревании выше температуры плавления происходит разложение и окрашивание расплава (карамелизация). Сахароза довольно устойчива к щелочам, но гидролизуется кислотами на глюкозу и фруктозу. Гидролиз сахарозы сопровождается изменением знака удельного вращения раствора и потому называется инверсией. Аналогичный гидролиз протекает под действием фер-

ментов карбогидраз (мальтазы и инвертазы), а также различных дрожжей, плесени и бактерий, выделяющих энзим инвертазу¹³.

Известны 15 видов кристаллов сахарозы¹⁴, часто наблюдаются двойниковые кристаллы, форма кристаллов зависит от условий процесса кристаллизации, примесей в исходном растворе и степени пересыщения сахарозой этого раствора. Нормальный, выращенный в чистом растворе кристалл (т.е. вещество, молекулярное строение которого имеет закономерную для него специальную решетку) сахарозы имеет сложную многогранную (10 и более граней) форму сфеноидально-полупризматического класса (комбинацию шести кристаллографических форм) и принадлежит к клиноромбической или моноклинической системам с тремя кристаллографическими осями в пространстве: вертикальной (с), горизонтальной (b) и осью (a), наклоненной под углами $103^{\circ} 30'$ к вертикальной и 90° к горизонтальной. Соотношение длин осей внутри кристалла: $b:c=1,2595:1:0,8782$. Плотность кристаллов сахарозы без включений при 20°C - $1,5915 \text{ г/см}^3$, удельный объем - $0,628 \text{ см}^3/\text{г}$. Чистые кристаллы сахарозы прозрачны и бесцветны. Кристаллы сахарозы - изоляторы.

Кристаллы размером 1,5-2,5 мм относятся к крупной фракции, размером 0,5-1,5 мм - к средней, размером 0,2-0,5 мм - к мелкой. В 1 г содержится примерно следующее количество кристаллов: крупная фракция - 1500 шт; средняя фракция - 3000 шт; мелкая фракция - 5000 шт.

Скорость кристаллизации сахарозы растет с увеличением пересыщения и с повышением температуры. При пересыщении раствора сахарозы 1,06 при температуре 70°C линейная скорость кристаллизации составляет $0,2844 \text{ мм/ч}$.

Данные по растворимости сахарозы в чистой воде, плотности и вязкости насыщенных сахарных растворов представлены соответственно в таблицах 64, 65 и 66.

Таблица 64 – Растворимость сахарозы в чистой воде
в зависимости от температуры

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Коэффициент предельной растворимости, кг/кг воды	Содержание сахарозы в растворе, %
0	1,812	64,44
20	2,007	66,74
40	2,358	70,22
60	2,894	74,32
80	3,704	78,74
100	4,844	82,89
120	6,669	86,89
140	10,710	91,46

¹³⁾ Дрожжи сбрасывают сахарозу в спирт и углекислый газ, причем предварительно сахароза инвертируется инвертазой дрожжей в глюкозу и фруктозу. В растворах сахарозы легко развивается также молочнокислое и маслянокислое брожение. При пониженной температуре в растворах сахарозы развивается лейконосток и идет слизевое брожение.

¹⁴⁾ Следует отметить, что сахароза, полученная в распылительной сушилке, не является кристаллической. Частицы этого продукта имеют вид мельчайших шаров.

Таблица 65 – Плотность насыщенных растворов сахарозы в зависимости от температуры

Температура, °С	Содержание сахара, г/100 см ³	Плотность раствора, кг/м ³
0	179,2	1314,0
5	184,7	1319,2
10	190,5	1323,5
15	197,0	1328,0
20	203,9	1332,7
25	211,4	1342,7
30	219,9	1342,7
35	228,4	1348,0
40	238,1	1353,5
45	248,7	1359,2
50	260,4	1365,1
55	273,1	1371,2
60	287,3	1377,5
65	302,9	1384,0
70	320,5	1390,8
75	339,9	1397,7
80	362,1	1404,9
85	386,8	1412,2
90	415,7	1419,9
95	448,6	1427,7
100	487,2	1435,9

Таблица 66 – Вязкость растворов сахарозы в зависимости от температуры

Содержание сахара, %	Вязкость при температуре, °С							
	20		30		40		50	
	спз	(н·сек)/м ²	спз	(н·сек)/м ²	спз	(н·сек)/м ²	спз	(н·сек)/м ²
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
60	57,2	0,0572	33,1	0,0331	20,6	0,0206	13,7	0,0137
61	67,9	0,0679	38,06	0,0386	23,8	0,0238	15,6	0,0156
62	80,9	0,0809	45,4	0,0454	27,5	0,0275	17,8	0,0178
63	97,0	0,0970	53,4	0,0534	32,0	0,0320	20,4	0,0204
64	117,1	0,1171	63,6	0,0636	37,4	0,0374	23,5	0,0235
65	142,8	0,1428	76,0	0,0760	44,1	0,0441	27,2	0,0272
66	175,9	0,1759	91,6	0,0916	52,2	0,0522	31,7	0,0317
67	219,0	0,2190	111,3	0,1113	62,2	0,0622	37,2	0,0372
68	276,0	0,2760	136,6	0,1366	74,7	0,0747	44,0	0,0440
69	354,0	0,3540	169,7	0,1697	90,6	0,0906	52,4	0,0524
70	460,0	0,4600	214,1	0,2141	111,1	0,1111	63,1	0,0631
71	673,7	0,6737	273,9	0,2739	138,1	0,1381	76,8	0,0768
72	---	---	356,1	0,3561	173,7	0,1737	94,5	0,0945
73	---	---	469,5	0,4695	222,0	0,2220	117,8	0,1178
74	---	---	631,0	0,6310	288,5	0,2885	148,7	0,1487

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	---	---	864,0	0,8640	380,5	0,3805	190,0	0,1900
76	---	---	1214,0	1,2140	513,0	0,5130	246,3	0,2463
77	---	---	---	---	701,0	0,7010	323,4	0,3234
78	---	---	---	---	980,0	0,9800	433,0	0,4330
79	---	---	---	---	1430,0	1,4300	593,0	0,5930
80	---	---	---	---	2160,0	2,1600	832,0	0,8320
81	---	---	---	---	---	---	1200,0	1,2000
82	---	---	---	---	---	---	1800,0	1,8000
	60		70		80		90	
60	9,5	0,0095	6,9	0,0069	5,3	0,0053	---	---
61	10,7	0,0107	7,7	0,0077	5,8	0,0058	---	---
62	12,1	0,0121	8,6	0,0086	6,4	0,0064	---	---
63	13,7	0,0137	9,6	0,0096	7,1	0,0071	---	---
64	15,6	0,0156	10,8	0,0108	7,9	0,0079	---	---
65	17,2	0,0172	12,2	0,0122	8,8	0,0088	---	---
66	20,6	0,0206	13,9	0,0139	9,9	0,0099	---	---
67	23,9	0,0239	15,9	0,0159	11,2	0,0112	---	---
68	27,9	0,0279	18,3	0,0183	12,7	0,0127	---	---
69	32,8	0,0328	21,2	0,0212	14,5	0,0145	---	---
70	38,8	0,0388	24,8	0,0248	16,7	0,0167	---	---
71	46,3	0,0463	29,2	0,0292	19,4	0,0194	---	---
72	55,9	0,0559	34,8	0,0348	22,7	0,0227	---	---
73	68,2	0,0682	41,8	0,0418	26,8	0,0268	---	---
74	84,1	0,0841	50,7	0,0507	31,9	0,0319	---	---
75	105,0	0,1050	62,0	0,0620	38,4	0,0384	---	---
76	133,0	0,1330	76,8	0,0768	46,6	0,0466	---	---
77	170,7	0,1707	95,1	0,0951	57,2	0,0572	---	---
78	221,6	0,2216	121,5	0,1215	71,1	0,0711	---	---
79	292,7	0,2927	156,2	0,1562	89,6	0,0896	---	---
80	393,9	0,3939	204,4	0,2044	115,2	0,1152	83,0	0,0830
81	546,0	0,5460	272,2	0,2722	150,5	0,1505	94,0	0,0940
82	770,0	0,7700	372,7	0,3727	200,0	0,2000	111,0	0,1110
83	1250,0	1,2500	519,0	0,5190	280,0	0,2800	142,0	0,1420
84	1700,0	1,7000	740,0	0,7400	376,0	0,3760	186,0	0,1860

Теплофизические характеристики сахара зависят от размеров кристаллов, влажности и температуры и в усредненном виде имеют следующие значения, представленные в таблице 67.

Таблица 67 – Некоторые теплофизические характеристики сахарозы

Продукт	Коэффициент теплопроводности	Теплоемкость	Температуропроводность
	Вт/(м·град)	дж/(кг·град)	м ² /сек
Кристаллы сахарозы	0,58	1,160...1,550	$0,314 \cdot 10^{-6}$
Сахар-рафинад	0,160...0,175	1,340...1,390	$(0,100...0,115) \cdot 10^{-6}$
Сахарный песок (влажность 0,02... 0,04 %)	0,117...0,138	1,170...1,250	$(0,113...0,127) \cdot 10^{-6}$
Сахарная пудра	0,046...0,110	1,081...1,132	$(0,089...0,122) \cdot 10^{-6}$

Поверхностное натяжение растворов сахарозы при 20 °С представлено в таблице 68.

Таблица 68 – Поверхностное натяжение растворов сахарозы при 20 °С

Содержание сахарозы на 100 г раствора, г	σ		Содержание сахарозы на 100 г раствора, г	σ	
	дин/см	н/м		дин/см	н/м
0,1	72,68	0,0727	29,8	76,03	0,0760
6,8	73,13	0,0731	31,0	76,24	0,0762
10,0	73,35	0,0733	40,7	77,13	0,0771
13,1	73,57	0,0736	47,5	78,03	0,0780
20,5	74,47	0,0745	51,2	78,68	0,0787
22,2	74,90	0,0749	62,7	79,57	0,0796

Теплофизические характеристики сахарных растворов различной концентрации при температуре кипения представлены в таблице 69.

Таблица 69 – Теплофизические характеристики растворов сахарозы при температуре кипения

Концентрация, %	$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·град)	Теплоемкость, Дж/(кг·град)	Динамическая вязкость, $10^{-6}(\text{н}\cdot\text{сек})/\text{м}^2$
0	100,0	0,682	4187	282,4
10	100,2	0,645	4120	366,7
20	100,4	0,642	3864	452,1
30	100,7	0,570	3626	619,7
40	101,2	0,531	3358	960,1
50	102,0	0,493	3256	1765,2
60	103,5	0,456	2939	3341,1

Соотношение между плотностью и содержанием сахарозы в водных растворах представлен в таблице 70.

Таблица 70 – Соотношение между плотностью и содержанием сахарозы в водных растворах

Содержание сахара		$d_{4^{20^\circ}}$	$d_{20^{20^\circ}}$	Содержание сахара		$d_{4^{20^\circ}}$	$d_{20^{20^\circ}}$
% по массе	г на 100 мл			% по массе	г на 100 мл		
1	2	3	4	1	2	3	4
0	0,000	0,9982	0	42,5	50,559	1,1894	42,5
0,5	0,050	1,002	0,5	43,0	51,255	1,1920	43,0
1,0	1,000	1,0021	1,0	43,5	51,965	1,1945	43,5
1,5	1,030	1,0041	1,5	44,0	52,678	1,1972	44,0
2,0	2,012	1,0060	2,0	44,5	53,395	1,1999	44,5

1	2	3	4	1	2	3	4
2,5	2,519	1,0080	2,5	45,0	54,104	1,2025	45,0
3,0	3,028	1,0099	3,0	45,5	54,836	1,2052	45,5
3,5	3,054	1,0119	3,5	46,0	55,562	1,2079	46,0
4,0	4,055	1,0139	4,0	46,5	56,290	1,2105	46,5
4,5	4,571	1,0159	4,5	47,0	57,026	1,2132	47,0
5,0	5,089	1,0179	5,0	47,5	57,756	1,2159	47,5
5,5	5,609	1,0198	5,5	48,0	58,494	1,2186	48,0
6,0	6,131	1,0218	6,0	48,5	59,235	1,2214	48,5
6,5	6,565	1,0239	6,5	49,0	59,980	1,2241	49,0
7,0	7,100	1,0259	7,0	49,5	60,627	1,2268	49,5
7,5	7,109	1,0279	7,5	50,0	61,478	1,2296	50,0
8,0	8,239	1,0299	8,0	50,5	62,232	1,2323	50,5
8,5	8,771	1,0320	8,5	51,0	62,989	1,2351	51,0
9,0	9,306	1,0340	9,0	51,5	63,749	1,2379	51,5
9,5	9,832	1,0361	9,5	52,0	64,513	1,2406	52,0
10,0	10,381	1,0381	10,0	52,5	65,280	1,2434	52,5
10,5	10,922	1,0402	10,5	53,0	66,050	1,2462	53,0
11,0	11,465	1,0423	11,0	53,5	66,823	1,2490	53,5
11,5	12,010	1,0444	11,5	54,0	67,600	1,2519	54,0
12,0	12,558	1,0465	12,0	54,5	68,380	1,2547	54,5
12,5	13,106	1,0486	12,5	55,0	69,134	1,2575	55,0
13,0	13,658	1,0507	13,0	55,5	69,951	1,2604	55,5
13,5	14,213	1,0528	13,5	56,0	70,741	1,2632	56,0
14,0	14,769	1,0549	14,0	56,5	71,529	1,2661	56,5
14,5	15,327	1,0570	14,5	57,0	72,332	1,2690	57,0
15,0	15,887	1,0592	15,0	57,5	73,132	1,2719	57,5
15,5	16,449	1,0612	15,5	58,0	73,936	1,2748	58,0
16,0	17,016	1,0635	16,0	58,5	74,744	1,2777	58,5
16,5	17,583	1,0656	16,5	59,0	75,555	1,2806	59,0
17,0	18,152	1,0678	17,0	59,5	76,369	1,2835	59,5
17,5	18,724	1,0700	17,5	60,0	77,187	1,2865	60,0
18,0	19,299	1,0721	18,0	60,5	78,008	1,2894	60,5
18,5	19,875	1,0743	18,5	61,0	78,733	1,2923	61,0
19,0	20,455	1,0766	19,0	61,5	79,662	1,2953	61,5
19,5	21,035	1,0787	19,5	62,0	80,494	1,2983	62,0
20,0	21,619	1,0809	20,0	62,5	81,329	1,3013	62,5
20,5	22,205	1,0832	20,5	63,0	82,168	1,3043	63,0
21,0	22,794	1,0854	21,0	63,5	83,011	1,3073	63,5
21,5	23,385	1,0877	21,5	64,0	83,858	1,3103	64,0
22,0	23,978	1,0899	22,0	64,5	84,708	1,3133	64,5
22,5	24,574	1,0921	22,5	65,0	85,561	1,3163	65,0
23,0	25,172	1,0944	23,0	65,5	86,418	1,3194	65,5

1	2	3	4	1	2	3	4
23,5	25,772	1,0967	23,5	66,0	87,280	1,3224	66,0
24,0	26,375	1,0990	24,0	66,5	88,145	1,3255	66,5
24,5	26,981	1,1013	24,5	67,0	89,013	1,3285	67,0
25,0	27,589	1,1036	25,0	67,5	89,885	1,3316	67,5
25,5	28,199	1,1059	25,5	68,0	90,761	1,3347	68,0
26,0	28,813	1,1082	26,0	68,5	91,641	1,3378	68,5
26,5	29,428	1,1105	26,5	69,0	92,524	1,3409	69,0
27,0	30,046	1,1128	27,0	69,5	93,411	1,3440	69,5
27,5	30,667	1,1152	27,5	70,0	94,302	1,3472	70,0
28,0	31,290	1,1175	28,0	70,5	95,197	1,3503	70,5
28,5	31,916	1,1199	28,5	71,0	96,095	1,3535	71,0
29,0	32,545	1,222	29,0	71,5	96,997	1,3566	71,5
29,5	33,176	1,1246	29,5	72,0	97,904	1,3598	72,0
30,0	33,779	1,1270	30,0	72,5	98,814	1,3629	72,5
30,5	34,456	1,1294	30,5	73,0	99,728	1,3661	73,0
31,0	35,085	1,1318	31,0	73,5	100,646	1,3693	73,5
31,5	35,726	1,1342	31,5	74,0	101,567	1,3725	74,0
32,0	36,371	1,1366	32,0	74,5	102,493	1,3757	74,5
32,5	37,018	1,1390	32,5	75,0	103,422	1,3790	75,0
33,0	37,668	1,1414	33,0	75,5	104,356	1,3822	75,5
33,5	38,320	1,1439	33,5	76,0	105,293	1,3855	76,0
34,0	38,976	1,1463	34,0	76,5	106,235	1,3887	76,5
34,5	39,634	1,1488	34,5	77,0	107,181	1,3919	77,0
35,0	40,295	1,1513	35,0	77,5	108,130	1,3952	77,5
35,5	40,947	1,1537	35,5	78,0	109,083	1,3985	78,0
36,0	41,625	1,1562	36,0	78,5	110,041	1,4018	78,5
36,5	42,293	1,1587	36,5	79,0	111,020	1,4051	79,0
37,0	42,966	1,1612	37,0	79,5	111,967	1,4084	79,5
37,5	43,641	1,1637	37,5	80,0	112,937	1,4117	80,0
38,0	44,318	1,1663	38,0	80,5	113,914	1,4154	80,5
38,5	44,999	1,1688	38,5	81,0	114,888	1,4184	81,0
39,0	45,682	1,1713	39,0	81,5	115,869	1,4218	81,5
39,5	46,369	1,1739	39,5	82,0	116,856	1,4250	82,0
40,0	47,057	1,1764	40,0	82,5	117,846	1,4284	82,5
40,5	47,750	1,1790	40,5	83,0	118,839	1,4318	83,0
41,0	48,445	1,1815	41,0	83,5	119,838	1,4352	83,5
41,5	49,143	1,1842	41,5	84,0	120,841	1,4386	84,0
42,0	49,844	1,1868	42,0				

Степень сладости углеводов в сравнении с сахарозой представлена ниже:

Сахароза	100	Глюкозный сироп (42%-ный)	40...50
Глюкоза	75...80	Мед	95...130
Фруктоза	120...180	Мальтозный сироп	25...30
Галактоза	32	Мальтитол	90
Мальтоза	45	Мальтозная патока	42
Лактоза	15...38	Изомальтулоза	45
Лактулоза	18...68	Изомальт	45
Глюкозо-фруктозный сироп (90 %-ный)	120...160	Ксилит	95
Глюкозо-фруктозный сироп (42 %-ный)	100...110	Сорбит	60
Глюкозный сироп (95 %-ный)	75...80	Маннит	50

В промышленных масштабах сахарозу получают из сахарной свеклы *Beta vulgaris* или сахарного тростника *Saccharum officinarum*. Эти два растения обеспечивают более 90% мирового производства сахарозы, превышающего 100млн.т/год.

В настоящее время на территории РФ действуют следующие стандарты, регламентирующие органолептические и физико-химические показатели, а также показатели безопасности сахара: ГОСТ 21-94 «Сахар-песок», ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия».

4.2.1 ГОСТ 21-94 «Сахар-песок»

Сахар-песок вырабатывается с размерами кристаллов от 0,2 до 2,5 мм. Допускаются отклонения от верхнего и нижнего пределов указанных размеров до 5 % к массе сахара-песка.

По органолептическим и физико-химическим показателям сахар соответствует требованиям, указанным в таблице 71.

Таблица 71 – Нормируемые показатели сахара песка по ГОСТ 21-94

Органолептические характеристики		
Наименование показателя	Характеристика для	
	сахара-песка	сахара-песка для промышленной переработки
1	2	3
Вкус и запах	Сладкий, без посторонних привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе	
Сыпучесть	Сыпучий	Сыпучий, допускаются комки разваливающиеся при легком нажатии

1	2	3
Цвет	Белый	Белый с желтоватым оттенком
Чистота раствора	Раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцирующим, без нерастворимого осадка, механических или других посторонних примесей	
Физико-химические показатели		
Наименование показателя	Норма для	
	сахара-песка	сахара-песка для промышленной переработки
Массовая доля сахарозы (в пересчете на сухое вещество), %, не менее	99,75	99,55
Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество), %, не более	0,050	0,065
Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество), %, не более	0,04	0,05
Цветность, не более: условных единиц	0,8	1,5
единиц оптической плотности (единиц ICUMSA)	104	195
Массовая доля влаги, не более	0,14	0,15
Массовая доля ферропримесей, %, не более	0,0003	0,0003
Примечания		
1. Сахар-песок для производства молочных консервов, продуктов детского питания и биофармацевтической промышленности должны соответствовать требованиям, указанным для сахара-песка.		
2. Для промышленной переработки на рафинадных заводах допускается сахар цветностью не более 1,8 условных единиц или 234 единицы оптической плотности.		
3. Величина отдельных частиц ферропримесей не допускается превышать 0,5 мм в наибольшем линейном измерении.		
4. В сахаре-песке для промышленной переработки на рафинадных заводах массовая доля ферропримесей не регламентируется.		
5. Массовая доля влаги сахара-песка, упакованного в мягкие специализированные контейнеры, и сахара-песка, предназначенного для длительного хранения, при отгрузке должна быть не более 0,10 %.		

4.2.2 ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия»

В зависимости от используемого сырья различают белый сахар: свекловичный; из тростникового сахара-сырца.

Белый сахар подразделяют на: кристаллический; сахарную пудру; кусковой.

Кристаллический сахар вырабатывают с размером кристаллов от 0,2 до 2,5 мм включительно. Допускаются отклонения до 5 % к массе сахара от верхнего и нижнего пределов указанных размеров.

Сахарную пудру производят в виде измельченных кристаллов размером не более 0,2 мм.

Кусковой сахар производят в виде отдельных кусков определенных размеров путем прессования кристаллического сахара или раскалывания отлитого в форме.

По крепости кусковой сахар подразделяют на: быстрорастворимый и крепкий.

В зависимости от показателей качества белый сахар подразделяют на две категории: экстра и первая.

По органолептическим физико-химическим показателям белый сахар соответствует требованиям, указанным в таблице 72.

Таблица 72 – Нормируемые показатели сахара по ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия»

Органолептические характеристики			
Наименование показателя	Характеристика белого сахара		
	кристаллического	сахарной пудры	кусового
Цвет	Белый, чистый		Белый, чистый без пятен и посторонних включений
Внешний вид	Однородная сыпучая масса кристаллов	Однородная сыпучая масса измельченных кристаллов	В виде кусков определенных размеров
Вкус и запах	Сладкий, без посторонних привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе		
Чистота раствора	Раствор сахара должен быть прозрачным, без нерастворимого осадка, механических и других примесей		
Физико-химические показатели			
Наименование показателя		Значение показателя для белого сахара	
		категория экстра	первой категории
1		2	3
Массовая доля влаги, %, не более:			
- кристаллический сахар		0,10	0,10
- сахарная пудра		0,20	0,20
- кусковой сахар		0,25	0,25

1	2	3
Поляризация, °Z, не менее: - кристаллический сахар	99,8	99,7
Массовая доля сахарозы (в пересчете на сухое вещество), %, не менее	99,9	99,8
Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество), %, не более	0,03	0,04
Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество), %/баллов*, не более	0,027/15	0,036/20
Цветность в растворе, единиц оптической плотности (ICUMSA)/баллов**, не более	45,0/6	60,0/8
Крепость кускового сахара по Бонвечу, МПа: - быстрорастворимый - крепкий	До 4,0 включ. Более 4,0	До 4,0 включ. Более 4,0
Продолжительность растворения в воде кускового сахара***, мин: - быстрорастворимый - крепкий	До 10 включ. Более 10	До 10 включ. Более 10
* При определении показателя массовой доли золы в баллах принимается, что одному баллу соответствует 0,0018 %.		
** При определении показателя цветности сахара в баллах принимается, что одному баллу соответствует 7,5 единиц ICUMSA.		
*** Продолжительность растворения в воде кускового сахара определяется в случае отсутствия пресса Бонвеча.		

Содержание диоксида серы и ферропримесей не должно превышать норм, установленных в таблице 73.

Таблица 73 – Содержание диоксида серы и ферропримесей в сахаре по ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия»

Наименование потенциально опасного вещества	Допустимый уровень, мг/кг, не более
Диоксид серы	15
Ферропримеси*	3
* Размер отдельных частиц ферропримесей не должен превышать 0,3 мм в наибольшем линейном измерении	

Микробиологические показатели сахара по ГОСТ 21-94 «Сахар-песок», ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия» не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами и указанных в таблице 74.

Таблица 74 – Микробиологические показатели сахара по ГОСТ 21-94 «Сахар-песок», ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия»

Наименование показателя	Допустимый уровень
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г, не более	$1,0 \cdot 10^3$
Плесневые грибы, КОЕ в 1 г, не более	$1,0 \cdot 10$
Дрожжи, КОЕ в 1 г, не более	$1,0 \cdot 10$
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) в 1 г	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 г	Не допускаются

Требования безопасности к сахару в соответствии с ТР ТС 021/2011 представлены в таблице 75.

Таблица 75 – Требования безопасности в соответствии с ТР ТС 021/2011 к сахару, производимому по ГОСТ 21-94 «Сахар-песок», ГОСТ Р 53396-2009 «Сахар белый. Технические условия» и ГОСТ 31895-2012 «Сахар белый. Технические условия»

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Сахар	Токсичные элементы:	
	свинец	0,5
	мышьяк	1,0
	кадмий	0,05
	ртуть	0,01
	Пестициды:	
	Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,005
	ДДТ и его метаболиты	0,005

4.3 Вкусовые наполнители, применяемые при производстве молочных консервов

В практике молочно-консервного производства для расширения ассортимента продукции применяются различные вкусовые, вкусо-ароматические наполнители и добавки. Наибольшее распространение получили какао, кофе и цикорий.

4.3.1 Какао

4.3.1.1 ГОСТ 108-76 «Какао-порошок. Технические условия»

По органолептическим и физико-химическим показателям какао-порошок должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 76.

Таблица 76 – Нормируемые показатели какао-порошка по ГОСТ 108-76

Органолептические характеристики	
Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Порошок от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, тусклый серый оттенок не допускается
Вкус и аромат	Свойственные какао-порошку без посторонних привкусов и запахов
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма
Влажность, %, не более	7,5
Массовая доля жира, %	В соответствии с расчетным содержанием по рецептурам
Степень измельчения – остаток после просева на шелковом сите № 38 по ГОСТ 4403-91 и на металлическом сите № 016 по ГОСТ 6613-86, %, не более	1,5 При растирании между пальцами не должен давать ощущения крупинки
Дисперсность – количество мелких фракций, %, не менее	90,0
Показатель pH, не более	7,1
Массовая доля общей золы, %, не более	
в какао-порошке, не обработанном углекислыми щелочами	6,0
в какао-порошке, обработанном углекислыми щелочами	9,0
Массовая доля золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе соляной кислоты, %, не более	0,2
Массовая доля металломагнитной примеси (частицы не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более	0,0003

Микробиологические характеристики и показатели безопасности какао-порошка по ГОСТ 108-76 и в соответствии с ТР ТС 021/2011 представлены в таблицах 77 и 78.

Таблица 77 – Микробиологические показатели какао-порошка

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Какао-порошок: - товарный	КМАФАМнМ, КОЕ/г	$1,0 \cdot 10^5$
	БГКП (колиформы) в 0,01г	Не допускаются
	патогенные, в т.ч. сальмонеллы, в 25 г	Не допускаются
	дрожжи, КОЕ/г, не более	100
	плесени, КОЕ/г, не более	100
- для промпереработки	КМАФАМнМ, КОЕ/г	$1,0 \cdot 10^4$
	БГКП (колиформы) в 0,01 г	Не допускаются
	патогенные, в т.ч. сальмонеллы, в 25 г	Не допускаются
	дрожжи, КОЕ/г, не более	100
	плесени, КОЕ/г, не более	100

Таблица 78 – Показатели безопасности какао-порошка

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Какао-бобы и какао-продукты	Токсичные элементы:	
	свинец	1,0
	мышьяк	1,0
	кадмий	0,5
	ртуть	0,1
	Микотоксины:	
	афлатоксин В ₁	0,005
	Пестициды:	
	Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,5
	ДДТ и его метаболиты	0,15

4.3.1.2 ГОСТ 108-2014 «Какао-порошок. Технические условия»

По органолептическим и физико-химическим показателям какао-порошок, выработанный по ГОСТ 108-2014, должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 79.

В стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

- какао-порошок – кондитерское изделие из тонкоизмельченного, частично обезжиренного тертого какао, содержащее от 12 % до 20 % масла какао и не более 7,5 % влаги;

- какао-порошок с повышенным содержанием жира – кондитерское изделие из тонкоизмельченного тертого какао, содержащее более 20 % масла какао и не более 7,5 % влаги;

- какао-порошок производственный – кондитерский полуфабрикат, получаемый путем измельчения какао-жмыха, содержащий от 9 % до 12 % масла какао и не более 7,5 % влаги, со степенью измельчения не более 2 %;

- какао-порошок алкализованный – кондитерский полуфабрикат, изготовленный путем измельчения тертого какао или какао-крупки, обработанных углекислой щелочью. Массовая доля масла какао в котором составляет от 9 % до 12 %, влаги – не более 5,5 %.

Таблица 79 – Нормируемые показатели какао-порошка по ГОСТ 108-2014

Органолептические характеристики				
Наименование показателя	Характеристика			
Внешний вид	Порошок от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Не допускается серый оттенок. При растирании между пальцами не должен давать ощущения крупинок			
Вкус и аромат	Свойственные какао-порошку, без посторонних привкусов и запахов			
Физико-химические показатели				
Наименование показателя	Норма для			
	какао-порошка	какао-порошка с повышенным содержанием жира	какао-порошка алкализованного	какао-порошка производственного
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Массовая доля влаги, %, не более	7,5		5,5	7,5
Массовая доля жира (масла какао), %	От 12,0 до 20,0	Более 20.0	От 9,0 до 12,0	
Степень измельчения – остаток после просева, %	Не более 1,5 (на шелковом сите № 38 по ГОСТ 4403 или на металлическом сите № 016 по ГОСТ 6613-86)			Не более 2,0 (на шелковом сите № 23 по ГОСТ 4403 или на металлическом сите № 0315 по ГОСТ 6613-86)
Показатель активной кислотности, ед. рН, не более	7,1		8,0	7,1

1	2	3	4	5
Массовая доля общей золы, %, не более	6,0		9,0	6,0
Массовая доля золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты массовой долей 10 %, %, не более	0,2			
Массовая доля металломагнитной примеси (частицы не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более	0,0003			

Микробиологические характеристики и показатели безопасности какао-порошка по ГОСТ 108-2014 и в соответствии с ТР ТС 021/2011 соответствуют требованиям, представленным в таблицах 77 и 78.

4.3.2 Кофе

4.3.2.1 ГОСТ Р 52088-2003 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия»

Виды кофе натурального жареного:

1. Натуральный жареный кофе, в т.ч. и декофеинизированный, вырабатывают следующих видов: в зернах; молотый.
2. Натуральный жареный молотый кофе вырабатывают путем помола кофе в зернах.
3. Натуральный жареный кофе в зернах вырабатывают следующих сортов: Премиум; высший; первый.
4. Натуральный жареный кофе в зернах сорта Премиум вырабатывают из зеленого кофе сорта Премиум с добавлением или без добавления зеленого кофе высшего сорта.
5. Натуральный жареный кофе в зернах высшего сорта вырабатывают из зеленого кофе высшего сорта с добавлением или без добавления зеленого кофе сорта Премиум и/или первого сорта.
6. Натуральный жареный кофе в зернах первого сорта вырабатывают из зеленого кофе первого сорта с добавлением или без добавления зеленого кофе сорта Премиум и/или высшего сорта.

7. Натуральный жареный кофе вырабатывают следующих сортов: Премиум; высший; первый; второй.
8. Натуральный жареный молотый кофе сорта Премиум вырабатывают путем помола кофе в зернах по п. 4.
9. Натуральный жареный молотый кофе высшего сорта вырабатывают путем помола кофе в зернах по п. 5.
10. Натуральный жареный молотый кофе первого сорта вырабатывают путем помола кофе в зернах по п. 6.
11. Натуральный жареный молотый кофе второго сорта вырабатывают из зеленого кофе второго сорта.
12. Натуральный жареный декофеинизированный кофе вырабатывают по пп. 3-7 с использованием декофеинизированного зеленого кофе.
13. Натуральный жареный кофе в зависимости от степени обжаривания вырабатывают: светлообжаренный; среднеобжаренный; темнообжаренный; высшей степени обжаривания.

Органолептические характеристики и физико-химические показатели жареного кофе по ГОСТ Р 52088-2003 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 80.

Таблица 80 – Нормируемые показатели жареного кофе по ГОСТ Р 52088-2003

Органолептические показатели				
Наименование показателя	Характеристика натурального жареного кофе сорта			
	Премиум	Высшего	Первого	Второго
1	2	3	4	5
Внешний вид и цвет: -кофе в зернах	Равномерно обжаренные зерна, в основном со светлой бороздой посередине	Преимущественно равномерно обжаренные зерна. Допускается наличие отличающихся по цвету зерен	Недостаточно равномерно обжаренные зерна	-----
	с включением оболочки кофейных зерен: светлообжаренные - светло-коричневого цвета, с сухой поверхностью; среднеобжаренные - от коричневого до темно-коричневого цвета, с матовой блестящей поверхностью; темнообжаренные - темно-коричневого цвета или переходящего в черно-коричневый цвета, с маслянистой поверхностью или со следами маслянистой поверхности; высшей степени обжаривания - черного цвета, на грани обугливания, с блестящей матовой поверхностью			

1	2	3	4	5
	Допускается наличие ломаных зерен и оболочек зерна (в этот показатель не входят полые зерна-зерна без внутренне части), % не более:			
моло- тый кофе	1,5	5,0	8,0	
	Порошок от светло- до темно-коричневого или переходящего в черно-коричневый цвета (в зависимости от степени обжаривания) с включением оболочки кофейных зерен			
	однородный по интенсивности		допускается неоднородность цвета по интенсивности	
Аромат и вкус	Аромат ярко вы- раженный. Вкус приятный, насыщенный	Аромат выражен- ный. Вкус приятный	Аромат от слабо- выраженного до выраженного. Вкус слегка жестковатый	Аромат слабо- выражен- ный. Вкус от горьковато- до горько- вяжущего, достаточно жесткий
	с различными оттеками (кисловатый, горьковатый, от горьковато- до горьковато-вяжущего и др.)			
	Не допускаются посторонние запах и привкус			
Физико-химические показатели				
Наименование показателя			Норма для кофе	
Массовая доля влаги, %, не более			5,5	
Массовая доля кофеина (в пересчете на сухое вещество), %, не менее			0,7	
Массовая доля кофеина (в пересчете на сухое вещество) для декофеинизированного кофе, %, не более			0,3	
Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество), %, не более			6,0	
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте (в пересчете на сухое вещество), %, не более			0,2	
Массовая доля экстрактивных веществ, %			20,0-35,0	
Степень помола (для молотого кофе) - массовая доля про- дукта, проходящего через сито с отверстиями диаметром 1,0 мм, %, не менее			80,0	
Массовая доля металлических примесей (частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более			5·10 ⁻⁴	
Посторонние примеси и вредители			Не допускаются	

4.3.2.2 ГОСТ 32775-2014 Кофе натуральный жареный. Общие технические условия

В стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

- жареный кофе в зернах – пищевой продукт, получаемый обжариванием зеленого кофе;
- жареный молотый кофе – пищевой продукт, получаемый помолом жареного кофе в зернах.

По характеру технологической обработки жареный кофе делится на:

- жареный кофе в зернах;
- жареный молотый кофе.

Органолептические характеристики и физико-химические показатели жареного кофе по ГОСТ 32775-2014 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 81.

Таблица 81 – Нормируемые показатели жареного кофе по ГОСТ 32775-2014

Органолептические показатели	
Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид - жареный кофе в зернах - жареный молотый кофе	Обжаренные зерна, допускается наличие не более 6 % ломаных зерен и обломков зерна Порошок, допускается включение оболочки кофейных зерен
Цвет	От светло-коричневого до черно-коричневого
Вкус	Приятный, насыщенный, присущий данному продукту
Аромат	Выраженный, присущий данному продукту
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма для кофе
<i>I</i>	<i>2</i>
Массовая доля влаги, % (мас.), не более	5,5
Кофеин (в пересчете на сухое вещество), % (мас.), не менее	0,7
Кофеин (в пересчете на сухое вещество) для декофеинизированного кофе, %, не более	0,3
Общее содержание золы (в пересчете на сухое вещество), % (мас.), не более	6,0

<i>1</i>	<i>2</i>
Содержание золы, не растворимой в кислоте (в пересчете на сухое вещество), % (мас.), не более	0,2
Содержание экстрактивных веществ, % (мас.)	От 20,0 до 35,0
Степень помола (для жареного молотого кофе) - массовая доля продукта, проходящего через сито с отверстиями диаметром 1,0 мм, % (мас.), не менее	80,0
Содержание металлических примесей (частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), % (мас.), не более	$5 \cdot 10^{-4}$

В жареном кофе не допускается присутствие посторонних примесей и вредителей.

4.3.2.3 ГОСТ Р 51881-2002 «Кофе натуральный растворимый. Общие технические условия»

Виды кофе натурального растворимого: порошкообразный; гранулированный; сублимированный.

Органолептические характеристики и физико-химические показатели кофе натурального растворимого по ГОСТ Р 51881-2002 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 82.

Таблица 82 – Нормируемые показатели кофе растворимого по ГОСТ Р 51881-2002

Органолептические характеристики			
Наименование показателя	Характеристика типов растворимого кофе		
	порошкообразного	гранулированного	сублимированного
1	2	3	4
Внешний вид	Мелкодисперсный, хорошо сыпучий порошок без комков	Хрупкие агломерированные частицы различных форм и размеров, с пористой структурой	Частицы плотной структуры различных форм и размеров, с гладкой или слегка шероховатой поверхностью
		Допускается наличие разрушенных до мелкодисперсного порошка гранул или частиц	
Цвет	От светло- до темно-коричневого, однородный по интенсивности		
		Допускается неоднородность по интенсивности	

1	2	3	4
Вкус и аромат	Выраженные, с различными оттенками, свойственными данному продукту. Не допускаются посторонние привкус и запах		
Физико-химические показатели			
Наименование показателя		Норма	
Массовая доля влаги, %, не более при выпуске с производства в течение срока хранения		4,0	
		6,0	
Массовая доля кофеина (в пересчете на сухое вещество), %, не менее		2,3	
Массовая доля кофеина (в пересчете на сухое вещество) для декофеинизированного кофе, %, не более		0,3	
Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество), %, не менее		6,0	
рН (напитка), ед. рН, не менее		4,7	
Полная растворимость, мин, не более в горячей воде (96-98 °С) в холодной воде (18-20 °С)		0,5	
		3,0	
Массовая доля металлических примесей (частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более		3·10 ⁻⁴	
Посторонние примеси		Не допускаются	
Массовая доля углеводов (в пересчете на сухое вещество), %, не более: общей глюкозы общей ксилитозы			
		2,6	
		0,6	

4.3.2.4 ГОСТ 32776-2014 Кофе натуральный растворимый. Общие технические условия

В стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

- растворимый кофе – сухой пищевой продукт, получаемый из жареного кофе физическими методами с использованием в качестве экстрагента воды;
- жареный кофе – пищевой продукт, получаемый обжариванием зеленого кофе.

По характеру технологической обработки и форме растворимый кофе подразделяют на: порошкообразный; гранулированный; сублимированный.

Органолептические характеристики и физико-химические показатели растворимого кофе по ГОСТ 32776-2014 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 83.

Таблица 83 – Нормируемые показатели растворимого кофе по ГОСТ 32776-2014

Органолептические характеристики	
Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид - порошкообразный - гранулированный - сублимированный	Мелкодисперсный, сыпучий порошок Агломерированные частицы различных форм и размеров Частицы плотной структуры различных форм и размеров с гладкой или слегка шероховатой поверхностью
Цвет	От светло- до темно-коричневого, однородный по интенсивности
Вкус	Выраженный, с различными оттенками, свойственный данному продукту
Аромат	Ярко выраженный, свойственный данному продукту
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма
Массовая доля влаги, % (мас.), не более	6,0
Кофеин (в пересчете на сухое вещество), % (мас.), не менее	2,3
Кофеин (в пересчете на сухое вещество) для декофеинизированного кофе, % (мас.), не более	0,3
Общее содержание золы (в пересчете на сухое вещество), % (мас.), не менее	6,0
Продолжительность растворения в воде, мин, не более - в горячей воде (при температуре 96 ⁰ С – 98 ⁰ С) - в холодной воде (при температуре 18 ⁰ С – 20 ⁰ С)	0,5 3,0
Содержание металлических примесей (частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), % (мас.), не более	$3 \cdot 10^{-4}$
Содержание глюкозы (в пересчете на сухое вещество), % (мас.), не более	2,6
Содержание ксилозы (в пересчете на сухое вещество), % (мас.), не более	0,45

Не допускается присутствие посторонних примесей.

Показатели безопасности на продукцию по ГОСТ Р 52088-2003 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия» ГОСТ 32775-2014 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия», ГОСТ Р 51881-2002 «Кофе натуральный растворимый. Общие технические условия» и ГОСТ 32776-2014 «Кофе натуральный растворимый. Общие технические условия» в соответствии с ТР ТС 012/2011 представлены в таблице 84.

Таблица 84 – Показатели безопасности кофе по ГОСТ Р 52088-2003, ГОСТ 32775-2014, ГОСТ Р 51881-2002 и ГОСТ 32776-2014

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Кофе (в зернах, молотый, растворимый)	Токсичные элементы:	
	свинец	1,0
	мышьяк	1,0
	кадмий	0,05
	ртуть	0,02
	Микотоксины: афлатоксин В ₁	0,005
	Микробиологические показатели:	
	плесени, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^2$ (кофейные зерна зеленые)

4.3.3 Цикорий

С момента освоения (1935г.) и по настоящее время цикорий использовали для придания продуктам «кофе со сгущенным молоком и сахаром» и «кофе со сгущенными сливками и сахаром» более выраженного вкуса и цвета, используя кофе-цикорную смесь в соотношении 80:20.

В национальном стандарте ГОСТ Р 53947-2010 «Консервы молочные составные сгущенные с сахаром» и межгосударственном стандарте ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные составные сгущенные с сахаром» также предусмотрено применение цикория как вкусового наполнителя в производстве продуктов.

Цикорий – выращиваемое травянистое растение семейства сложноцветных. Пищевая промышленность вырабатывает цикорий трех видов: сгущенный, сухой и сухой быстрорастворимый.

В состав сухих веществ цикория входят водорастворимые и нерастворимые в воде компоненты. Основная часть водорастворимых сухих веществ (75-80%) представлена углеводами, причем значительную часть (50-58%) составляет инулин, а остальную – фруктоза, сахароза, глюкоза и пентозы. Наряду с водорастворимыми формами углеводов в цикории содержатся также клетчатка, слизистые вещества (гумми) и другие полисахариды. В цикории присутствуют и азотистые вещества. В разных сортах корней цикория содержится до 16 аминокислот, в том числе незаменимые аминокислоты – треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин и лизин. Цикорий имеет богатый набор минеральных элементов: калий, натрий, кальций, магний, железо, медь, марганец, цинк. В цикории обнаружены также фосфор, хлор, кремний. В корнях цикория обнаружено 1,54-1,95% яблочной, 0,79-1,1% лимонной, 0,5-0,6% винной и 0,01-0,02% щавелевой кислот. Горький вкус цикория обусловлен наличием глюко-

зидов - интибина, лактуцина, лактопикрина, торпаксатола. В корнях цикория обнаружены фенольные соединения и липиды, а также витамины группы В.

По сравнению с кофе цикорий не содержит кофеина и не оказывает возбуждающего действия, а успокаивает нервную систему. Цикорий безопасен для лиц, страдающих гипертонической болезнью, бессонницей, сердечно-сосудистыми и многими другими заболеваниями. Он способствует нормализации обмена веществ, выведению из организма холестерина, радиоактивных и других вредных веществ. Стимулирует деятельность пищеварительных желез, оказывает желчегонное, противовоспалительное, десенсибилизирующее, вяжущее, седативное и кардиологическое действие. Применяют цикорий при атеросклерозе, ожирении, нарушении минерального обмена, почечно- и желчекаменной болезнях, подагре, болезнях суставов. Также цикорий полезен при воспалительных заболеваниях слизистой оболочки желудка, тонкого и толстого кишечника, болезнях печени, желчного пузыря. Цикорий снижает уровень сахара в крови, поэтому его рекомендуют при заболевании диабетом. Цикорий используют в питании детей в качестве полезного заменителя кофе.

Экстракты цикория обладают кислой реакцией. Активная кислотность рН 4,26-4,51. Поэтому без специальной подготовки (раскисления) цикорий не совместим с молоком или сливками, так как произойдет свертывание белка. Кислотность регулируют, используя растворы натрия углекислого кислого, натрия двууглекислого (пищевой соды), доводя значения рН не ниже 6,4.

В настоящее время национальный стандарт на цикорий отсутствует. Основные объемы производства цикория осуществляют по техническим условиям.

4.4 Жировые компоненты

Свойства некоторых, наиболее распространённых в молочно-консервном производстве масел представлены в таблице 85.



Таблица 85 – Состав и физические свойства растительных масел

Масло	Относительная плотность, при t °C / t воды	Показатель преломления	t _{плав./t_{заст.}} , °C	Число		Насыщенные кислоты, %			Ненасыщенные кислоты, %		
				омыления	йодное t ₁₇ /100г	миристиновая	пальмитиновая	стеариновая	арахиновая	олеиновая	линолевая
Кокосовое	0,915... 0,920 ⁴	1,448... 1,449 ⁸	25...28 ¹ / 14...22	248... 264	7,5... 10,5	16,8... 19,2	7,7... 9,7	2,3... 3,2	До 0,2	5,4... 7,4	1,3... 2,1
Кукурузное	0,915... 0,920 ²	1,470... 1,474 ⁵	-12...-10/ -1...-20	188... 193	117... 123	До 0,1	8,0... 19,0	0,5... 4,0	До 0,1	19,0... 50,0	34,0... 62,0
Оливковое	0,909... 0,915 ²	1,468... 1,471 ⁵	---/ +2,0...-6,0	188... 196	80... 88	До 0,1	7,5... 20,0	0,5... 5,0	До 0,6	55,0... 83,0	3,5... 21,0
Пальмово-ядровое	0,860... 0,873 ⁴	1,448... 1,452 ⁶	26,8...29,8 ¹ / 20...24	243... 249	16... 19	14,3... 16,8	6,5... 8,9	1,6... 2,6	Следы	13,2... 16,4	2,2... 3,4
Подсолнечное	0,915... 0,919 ²	1,472... 1,475 ⁵	-18...-20/ ---	188... 194	125... 136	До 0,2	5,6... 7,6	2,7... 6,5	0,2... 0,4	14,0... 39,4	48,3... 74,0
Соевое	0,917... 0,921 ²	1,470... 1,476 ⁵	-23...-20/ -16...-10	189...1 95	123... 139	До 0,2	8,0... 13,3	2,4... 5,4	0,1... 0,6	17,7... 26,1	49,8... 57,1

¹⁾Капельная по Меттлеру. ²⁾ 25/25.. ³⁾ 30/30. ⁴⁾ 40/20. ⁵⁾ 25°C. ⁶⁾ 40°C.

В таблице 86 представлены органолептические характеристики и физико-химические показатели дезодорированного рафинированного пальмового масла для пищевой промышленности в соответствии с ГОСТ Р 53776-2010 и ГОСТ 31647-2012.

В стандартах применен термин с соответствующим определением:

«пальмовое масло» – масло растительное, извлекаемое из мясистого мезокарпа плодов масличной пальмы, с массовой долей жира не менее 99,9 %, не подвергавшееся модификации, прошедшее очистку по полному циклу стадий рафинации и дезодорацию.

Таблица 86 – Нормируемые показатели дезодорированного рафинированного пальмового масла для пищевой промышленности по ГОСТ Р 53776-2010 и ГОСТ 31647-2012

Органолептические характеристики	
Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистые, свойственные обезличенному жиру. Не допускаются посторонние привкусы и запахи
Консистенция при температуре 20 °С	Полутвердая, неоднородная
Цвет в застывшем состоянии	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе
Прозрачность	Прозрачное в расплавленном состоянии
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма
Цветность, по Ловибонду, 5 1/4", не более	3,0 красный
Массовая доля жира, %, не менее	99,9
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,1
Содержание пальмитиновой кислоты, %, не более	39,0-46,8
Массовая доля трансизомеров жирных кислот, %, не более	1,0
Температура плавления, °С	33-39
Йодное число, гJ ₂ /100 г	50-55
Массовая доля фосфорсодержащих веществ, в пересчете на стеароолеолицилин, %	Не допускается
Массовая доля нежировых примесей, %, не более	Не допускается
Содержание мыла (качественная проба)	Отрицательная
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более	0,9
Кислотное число, мг·КОН/г, не более	0,2

Жирно-кислотный состав пальмового масла	
Наименование жирной кислоты	Массовая доля жирной кислоты (% к сумме жирных кислот)
C12:0	0,1-0,4
C14:0	0,5-2,0
C16:0	39,0-46,8
C16:1	Не более 0,6
C18:0	3,5-6,0
C18:1	36,7-43,0
C18:1 транс	≤1
C18:2	6,5-12,0
C18:3	Не более 0,5
C20:0	Не более 1,0
Массовая доля твердых триглицеридов пальмового масла	
Температура, °C	Массовая доля твердых триглицеридов, %
10	45,0-60,8
15	33,4-50,8
20	20,0-31,3
25	12,1-20,7
30	6,1-14,3
35	3,5-11,7

Показатели безопасности (содержание пестицидов, токсичных элементов и радионуклидов) дезодорированного рафинированного пальмового масла для пищевой промышленности, установленные ТР ТС 021/2011, представлены в таблице 87.

Таблица 87 – Показатели безопасности дезодорированного рафинированного пальмового масла для пищевой промышленности

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
1	2	3
Рафинированные дезодорированные масла	Токсичные элементы:	
	свинец	0,1
	мышьяк	0,1
	кадмий	0,05
	ртуть	0,05
	железо	1,5
	медь	0,1
	Микотоксины: афлатоксин В ₁	0,005
	Пестициды: Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,05

1	2	3
	ДДТ и его метаболиты	0,1
	Радионуклиды:	
	Цезий-137	60 Бк/кг
	Стронций-90	80 Бк/кг

В таблице 88 представлены органолептические характеристики и физико-химические показатели заменителей молочного жира в соответствии с ГОСТ Р 53796-2010 и ГОСТ 31648-2012.

В стандартах применен термин с соответствующим определением: заменители молочного жира – продукты с массовой долей жира не менее 99,5 %, изготавливаемые из натуральных и (или) модифицированных растительных масел путем регулируемого структурирования в процессе охлаждения в сочетании с механической обработкой, с добавлением или без добавления пищевых добавок и других ингредиентов.

Таблица 88 – Нормируемые показатели заменителей молочного жира по ГОСТ Р 53796-2010 и ГОСТ 31648-2012

Органолептические характеристики	
Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистые, свойственные обезличенному жиру. Не допускаются посторонние привкусы и запахи
Консистенция при температуре $(12 \pm 2) ^\circ\text{C}$	Однородная, плотная, пластичная
Цвет	От белого до желтого, однородный по всей массе
Прозрачность	Прозрачное в расплавленном состоянии
Физико-химические показатели	
Наименование показателя	Норма
1	2
Массовая доля жира, %, не менее	99,5
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,5
Содержание пальмитиновой кислоты, %	39,0-46,8
Температура плавления, $^\circ\text{C}$	27-36
Отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным, не менее	0,3
Массовая доля линолевой и линоленовой кислот, %	15,0-25,0
Отношение линолевой кислоты (C18:2) к линоленовой (C18:3)	От 5 до 15
Массовая доля трансизомеров жирных кислот, %, не более	5,0
Медь, мг/кг, не более	0,1

<i>1</i>	<i>2</i>
Железо, мг/кг, не более	1,5
Показатели окислительной порчи: - перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более; - кислотное число, мг·КОН/г, не более	2,0 0,3

Показатели безопасности (содержание пестицидов, токсичных элементов и радионуклидов) заменителей молочного жира, установленные ТР ТС 021/2011, ГОСТ Р 53796-2010 и ГОСТ 31648-2012, представлены в таблице 89.

Таблица 89 – Показатели безопасности заменителей молочного жира

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Заменители молочного жира	Токсичные элементы:	
	свинец	0,1
	мышьяк	0,1
	кадмий	0,03
	ртуть	0,03
	железо	1,5
	медь	0,1
	Микотоксины: афлатоксин В ₁	0,005
	Пестициды:	
	Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,05
	ДДТ и его метаболиты	0,1
	Радионуклиды:	
	Цезий-137	60 Бк/кг
	Стронций-90	80 Бк/кг

Микробиологические показатели заменителей молочного жира, установленные ТР ТС 021/2011, ГОСТ Р 53796-2010 и ГОСТ 31648-2012, представлены в таблице 90.

Таблица 90 – Микробиологические показатели заменителей молочного жира

Наименование продукции	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Заменители молочного жира	КМАФАМ _н М, КОЕ/г	— (ГОСТ 31648-2012) 1·10 ³ (ГОСТ Р 53796-2010)
	БГКП (колиформы) в 0,001г	Не допускаются

1	2	3
	патогенные, в т.ч. сальмонеллы, в 25 г	Не допускаются
	дрожжи, КОЕ/г, не более	$1 \cdot 10^3$
	плесени, КОЕ/г, не более	$1 \cdot 10^2$

4.5 Пищевые кислоты

В таблице 91 представлены основные показатели наиболее распространенных в молочной промышленности пищевых кислот.

Таблица 91 – Свойства пищевых кислот, распространенных в пищевой промышленности

Кислота	Эмпирическая формула	Молекулярная масса	$t_{\text{плav.}}, ^\circ\text{C}$	Растворимость, г/100 мл H_2O при 25°C	Константа диссоциации	Показатель константы кислотности рKa, при 25°C
Уксусная	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	60,1	-8,5	Смешивается	$1,76 \cdot 10^{-5}$	4,8
Молочная	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$	90,1	16,8	Хорошо растворима	$1,37 \cdot 10^{-4}$	3,9
Лимонная	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$	192,1	153	181,0	$K_1=7,1 \cdot 10^{-4}$ $K_2=1,7 \cdot 10^{-5}$ $K_3=6,4 \cdot 10^{-7}$	3,1 (+20°C) 4,8 (+20°C) 6,4 (+20°C)
Яблочная	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$	134,1	132	62,0	$K_1=3,9 \cdot 10^{-4}$ $K_2=7,8 \cdot 10^{-6}$	3,4 5,1
Винная	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$	150,1	168-170	147,0	$K_1=1,0 \cdot 10^{-3}$ $K_2=4,6 \cdot 10^{-5}$	3,0 4,3
Янтарная	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$	118,1	188,0	6,8	$K_1=6,5 \cdot 10^{-5}$ $K_2=2,3 \cdot 10^{-6}$	4,2 5,6

4.6 Сорбаты, бензоаты и фосфаты

В таблице 92 представлены данные по коэффициентам перерасчета сорбатов, бензоатов и фосфатов.

Таблица 92 – Коэффициенты перерасчета для сорбатов, бензоатов и фосфатов

Индекс Е	Название пищевой добавки	Коэффициент пересчета*
1	2	3
E200	Сорбиновая кислота	1,000
E201	Сорбат натрия	1,196
E202	Сорбат калия	1,340
E203	Сорбат кальция	1,170
E210	Бензойная кислота	1,000
E211	Бензоат натрия	1,180

1	2	3
E212	Бензоат калия · 3H ₂ O	1,755
E213	Бензоат кальция	1,164
	Фосфорный ангидрид (P₂O₅)	1,00
E338	орто-Фосфорная кислота	1,38
E339i	орто-Фосфат натрия 1-замещенный	1,69
E339i	орто-Фосфат натрия 1-замещенный · H ₂ O	1,94
E339i	орто-Фосфат натрия 1-замещенный · 2H ₂ O	2,20
E339ii	орто-Фосфат натрия 2-замещенный	2,00
E339ii	орто-Фосфат натрия 2-замещенный · 2H ₂ O	2,51
E339ii	орто-Фосфат натрия 2-замещенный · 7H ₂ O	3,78
E339ii	орто-Фосфат натрия 2-замещенный · 12H ₂ O	5,05
E339iii	орто-Фосфат натрия 3-замещенный	2,31
E339iii	орто-Фосфат натрия 3-замещенный · H ₂ O	2,56
E339iii	орто-Фосфат натрия 3-замещенный · 12H ₂ O	5,35
E340i	орто-Фосфат калия 1-замещенный	1,92
E340ii	орто-Фосфат калия 2-замещенный	2,45
E340iii	орто-Фосфат калия 3-замещенный	2,99
E341i	орто-Фосфат кальция 1-замещенный	1,65
E341ii	орто-Фосфат кальция 2-замещенный · 2H ₂ O	2,43
E341iii	орто-Фосфат кальция 3-замещенный · H ₂ O	2,36
E450i	Дигидропирофосфат натрия	1,56
E450ii	Моногидропирофосфат натрия · H ₂ O	1,84
E450iii	Пирофосфат натрия	1,87
E450iii	Пирофосфат натрия · 10H ₂ O	3,14
E450iv	Дигидропирофосфат калия	1,79
E450v	Пирофосфат калия	2,33
E450v	Пирофосфат калия · 3H ₂ O	2,71
E450vi	Пирофосфат кальция	1,79
E450vii	Дигидропирофосфат кальция	1,52
E451i	Трифосфат натрия 5-замещенный	1,73
E451i	Трифосфат натрия 5-замещенный · 6H ₂ O	2,24
E451ii	Трифосфат калия 5-замещенный	2,10
E452i	Полифосфат натрия	1,44
E452ii	Полифосфат калия	1,66

*Количество (г) соединения, соответствующее 1 г консерванта

4.7 Технические элементы производства – растворы хлорида натрия и хлорида кальция

Зависимость плотности растворов хлорида натрия и хлорида кальция различной концентрации от температуры представлены соответственно в таблицах 93 и 94.

Таблица 93 – Зависимость плотности растворов хлорида натрия различной концентрации от температуры

Содержание соли, %	ρ (в кг/м ³) при температуре, °С				
	15	0	-5	-10	-15
10	1075	1078	1079	-	-
11	1082	1086	1087	-	-
12	1089	1093	1095	-	-
13	1098	1101	1102	-	-
14	1103	1108	1110	-	-
15	1111	1116	1117	1119	-
16	1119	1124	1125	1125	-
17	1127	1133	1134	1135	-
18	1134	1141	1142	1144	-
19	1141	1147	1148	1149	1151
20	1151	1158	1160	1162	1163
21	1160	1165	1168	1169	1171
22	1168	1174	1176	1178	1180
23	1174	1181	1183	1185	1187
24	1184	1191	1194	1196	1198
25	1193	1199	1202	1204	-

Таблица 94 – Зависимость плотности растворов хлорида кальция различной концентрации от температуры

Содержание соли, %	ρ (в кг/м ³) при температуре, °С				
	15	0	-10	-20	-30
15	1132	1137	1140	-	-
16	1142	1147	1150	-	-
17	1151	1157	1160	-	-
18	1161	1167	1170	-	-
19	1171	1177	1180	-	-
20	1181	1187	1190	-	-
21	1191	1197	1201	1205	-
22	1201	1207	1211	1215	-
23	1211	1218	1222	1226	-
24	1222	1228	1238	1237	-
25	1232	1239	1244	1248	-
26	1243	1250	1254	1259	1263
27	1252	1261	1266	1270	1275
28	1264	1272	1277	1282	1287
29	1275	1283	1288	1293	1298
30	1286	1294	1298	1304	1310

Зависимость плотности растворов хлорида натрия и хлорида кальция при 15°С в зависимости от концентрации раствора представлено в таблице 95.

Таблица 95 – Зависимость плотности растворов хлорида натрия и хлорида кальция при 15°C в зависимости от концентрации раствора

Содержание соли, %	ρ , кг/м ³	Содержание соли, %	ρ , кг/м ³	Содержание соли, %	ρ , кг/м ³	Содержание соли, %	ρ , кг/м ³
Хлорид натрия							
0,1	1000	8,3	1060	16,2	1120	23,1*	1175
1,5	1010	9,6	1070	17,5	1130	23,7	1180
2,9	1020	11,0	1080	18,8	1140	24,9	1190
4,3	1030	12,3	1090	20,0	1150	26,1	1200
5,6	1040	13,6	1100	21,2	1160	26,3	1203
7,0	1050	14,9	1110	22,4	1170	-	-
Хлорид кальция							
0,1	1000	11,5	1100	21,9	1200	30,3	1290
1,3	1010	12,6	1110	22,8	1210	31,2	1300
2,5	1020	13,7	1120	23,8	1220	32,1	1310
3,6	1030	14,7	1130	24,7	1230	33,0	1320
4,8	1040	15,8	1140	25,7	1240	33,9	1330
5,9	1050	16,8	1150	26,6	1250	34,7	1340
7,1	1060	17,8	1160	27,5	1260	35,6	1350
8,3	1070	18,9	1170	28,4	1270	36,4	1360
9,4	1080	19,9	1180	29,4	1280	37,3	1370
10,5	1090	20,9	1190	29,9*	1286	-	-

* Эвтектический раствор¹⁵⁾

Зависимость вязкости растворов хлорида натрия от температуры и концентрации соли представлены в таблице 96.

Таблица 96 – Зависимость вязкости растворов хлорида натрия от температуры и концентрации соли

Содержание соли, %	$\mu \cdot 10^4$ (в н·сек/м ²) при температуре		
	20°C	10°C	0°C
1	2	3	4
0,1	10,30	12,85	17,65
2,9	10,39	13,24	18,04
5,6	10,59	13,83	18,44
8,3	10,98	14,42	19,12
11,0	11,47	15,20	20,20
13,6	12,26	16,18	21,48
16,2	13,14	17,26	23,24

¹⁵⁾ **Эвтектика** (греч. *eutektos* — легкоплавящийся) — инвариантная (при постоянном давлении) точка в системе из n компонентов, в которой находятся в равновесии n твердых фаз и жидкая фаза. Эвтектическая композиция представляет собой жидкий раствор, кристаллизующийся при наиболее низкой температуре для сплавов данной системы. Соответственно, температура плавления сплава эвтектического состава — также самая низкая, по сравнению со сплавами другого состава для данной системы компонентов. Это явление как раз и отражает этимологию термина.

1	2	3	4
18,8	14,32	18,53	25,59
21,2	15,49	20,10	28,24
23,1	16,67	21,57	30,40
24,9	18,04	23,44	32,95
26,3	19,22	25,00	35,01
	-5°C	-10°C	-15°C
8,3	23,05	-	-
11,0	24,42	-	-
13,6	26,09	-	-
16,2	28,34	34,91	-
18,8	31,18	38,74	47,76
21,2	34,42	43,05	52,76
23,1	37,46	47,07	57,47
23,7	38,54	48,64	59,33
24,9	40,70	-	-

Зависимость вязкости растворов хлорида кальция от температуры и концентрации соли представлена в таблице 97.

Таблица 97 – Зависимость вязкости растворов хлорида кальция от температуры и концентрации соли

Содержание соли, %	$\mu \cdot 10^4$ (в н·сек/м ²) при температуре, °C		
	20	10	0
1	2	3	4
0,1	10,19	13,04	17,75
2,5	10,49	13,43	18,33
4,8	10,88	13,82	19,22
7,1	11,47	14,61	20,29
9,4	12,35	15,49	21,57
11,5	13,23	16,57	23,00
13,7	14,32	17,85	24,71
15,8	15,49	19,51	26,58
17,8	17,06	21,37	28,73
19,9	19,02	23,34	31,18
21,9	21,08	25,89	34,42
26,6	27,75	33,93	45,21
29,9	35,11	43,34	56,88
33,0	44,23	56,19	73,84
34,7	49,91	64,72	86,49
37,3	59,33	78,75	109,15
	-10	-15	-20
18,9	46,68	61,49	-
20,9	50,70	65,90	-
22,8			

1	2	3	4
24,7	56,09	71,98	90,12
26,6	62,66	79,33	99,93
28,4	70,80	88,65	111,70
29,9	80,22	100,81	126,90
31,2	90,42	111,99	143,86
33,0	100,52	125,92	161,81
34,7	117,29	150,43	191,82
	138,08	181,23	-

Температура замерзания растворов хлорида натрия и хлорида кальция различной концентрации представлена в таблице 98.

Таблица 98 – Температура замерзания растворов хлорида натрия и хлорида кальция различной концентрации

Содержание соли, %	t _{зам.} , °C	Содержание соли, %	t _{зам.} , °C	Содержание соли, %	t _{зам.} , °C
Хлорид натрия					
0,1	0,0	11,0	-7,5	21,2	-18,2
1,5	-0,9	12,3	-8,6	22,4	-20,0
2,9	-1,8	13,6	-9,8	23,1*	-21,2
4,3	-2,6	14,9	-11,0	23,7	-17,2
5,6	-3,5	16,2	-12,2	24,9	-9,5
7,0	-4,4	17,5	-13,6	26,1	-1,7
8,3	-5,4	18,8	-15,1	26,3	0,0
9,6	-6,4	20,0	-16,6	-	-
Хлорид кальция					
0,1	0,0	15,8	-11,4	29,4	-50,1
2,5	-1,2	17,8	-14,2	29,9*	-55,0
4,8	-2,4	19,9	-17,4	31,2	-41,6
7,1	-3,7	21,9	-21,2	33,0	-27,1
9,4	-5,2	23,8	-25,7	34,7	-15,6
11,5	-7,1	25,7	-31,2	36,4	-5,1
13,7	-9,1	27,5	-38,6	37,3	0,0

* Эвтектический раствор

4.8 Нержавеющие стали, применяемые в промышленности

Нержавеющими, называются стали, обладающие высокой устойчивостью против коррозии в атмосферных условиях, газовых средах, речной и морской воде, растворах солей, щелочей, кислот. Диапазон их применения очень широк, и охватывает практически все сферы деятельности. Поэтому, по своему назначению, эти стали имеют также весьма широкий диапазон различных свойств и составов. Но всех их объединяют наиболее характерные общие черты, главной из которых является устойчивость к коррозии. Другими отличительными чер-

тами нержавеющей стали являются: большой срок службы, низкие затраты обслуживания, хорошие механические качества, прочность, гигиеничность.

Коррозия – химический процесс, разрушающий металл. По характеру внешнего проявления, коррозия бывает общей, когда поражается вся поверхность; местной (язвенной, питтинговой), когда поражаются отдельные участки поверхности; межкристаллитной, или внутренней, при которой поражены границы кристаллов металла, такая коррозия наиболее опасна, так как визуально не видима; селективной, при которой корродирует не весь сплав, а какой-то его составляющий элемент.

Особые, защитные от коррозии свойства нержавеющей стали, а также другие свойства, такие как пластичность, прочность, жаростойкость, обеспечивают специальные добавки - легирующие элементы. Основным легирующим элементом, обеспечивающим коррозионную стойкость металла, является хром. Чистый хром обладает высокой химической стойкостью, благодаря образованию на его поверхности защитной окисной плёнки. При добавлении хрома в сталь, он образует с железом твёрдые растворы, и увеличивает его коррозионную стойкость. Это происходит, лишь начиная с содержания хрома 12%, и может достигать 20%. Вторым, по важности, является никель - он стабилизирует структуру при всех интервалах температур, обеспечивая, тем самым, лучшие механические свойства, меньшую склонность к росту зерна и др. Другие легирующие элементы, могут улучшать или ухудшать качественные свойства сплава. Так с увеличением содержания углерода возрастает прочность, но снижаются пластичность и вязкость. Железоникелевые стали без хрома, имеют повышенную антикоррозионную стойкость только в разбавленных растворах серной кислоты и кипящих щелочах. Для борьбы с межкристаллитной коррозией используют стабилизаторы титан, ниобий и др. При сварке происходит угар титана, поэтому для сварных конструкций вводят более дорогой ниобий. Увеличению коррозионной стойкости способствует медь и молибден. Марганец вводится взамен никеля, для сохранения аустенита, но придаёт несколько меньшую стойкость, чем никель. Стали работающие долго при высоких температурах должны иметь жаростойкость, которая достигается легированием хромом, алюминием, кремнием. Если нужна одновременно и жаропрочность, то легируют ещё никелем, молибденом, вольфрамом, титаном, ниобием и др.

Все легирующие элементы имеют буквенное обозначение:

азот (N) – А	алюминий (Al) – Ю	бериллий (Be) - Л
бор (B) – Р	ванадий (V) – Ф	висмут (Bi) - Ви
вольфрам (W) – В	кобальт (Co) – К	кремний (Si) - С
магний (Mg) – Ш	марганец (Mn) – Г	свинец (Pb) - АС
медь (Cu) – Д	титан (Ti) – Т	никель (Ni) - Н
ниобий (Nb) – Б	молибден (Mo) – М	углерод (C) - У
фосфор (P) – П	хром (Cr) – Х	цирконий (Zr) - Ц

Маркируют стали буквами и цифрами по принципу, принятому для конструкционных легированных сталей. Цифры, стоящие перед буквами, обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента, а цифры, стоящие

после буквы, указывают на процентное содержание этого элемента в стали. Например, марка 18ХН4ВА, указывает на то, что ее состав входит: 0,18% углерода, 1% хрома, 4% никеля, и 1% вольфрама (если после буквы нет цифры, значит этого элемента 1%). Буква А в конце всегда указывает на высококачественность стали. Легированные стали, в зависимости от содержания примесей серы и фосфоры, различаются по качеству:

качественные	S менее 0,04%	P менее 0,035%
высококачественные А	S менее 0,025%	P менее 0,025%
особовысококачественные Ш	S менее 0,015%	P менее 0,025%

По микроструктуре нержавеющие стали делятся на основные виды:

Аустенитные. Основным преимуществом сталей этого класса являются их высокие служебные характеристики (прочность, пластичность, коррозионная стойкость в большинстве рабочих сред) и хорошая технологичность. Аустенит это гранецентрированная и высокотемпературная вариация сплавов железа, совокупность легирующих элементов, образующих твердый раствор. Стали этого типа дополнительно к хрому содержат некоторое количество никеля (7-25%), что позволяет усилить их сопротивляемость коррозии. Магнитные свойства отсутствуют. Они хорошо подвергаются тепловой обработке и сварке. Обозначаются начальной буквой А. Высокая прочность, стойкость к окислению и высоким температурам предопределили наибольшую их применяемость в промышленности. К данному классу относятся стали 300 серии.

Мартенситные. Эти стали значительно более твердые, чем аустенитные стали и могут быть магнитными. Они упрочняются закалкой и отпуском подобно простым углеродистым сталям, и находят применение главным образом в изготовлении столовых приборов, режущих инструментов и общем машиностроении.

Ферритные. Стали значительно более мягкие, чем мартенситные по причине малого содержания углерода. Они также обладают магнитными свойствами. Обозначаются начальной буквой F и имеют свойства, близкие к свойствам малоуглеродистой стали, но с лучшей сопротивляемостью коррозии. Сплавы с содержанием хрома около 12% используются, в основном, в строительстве, а, содержащие около 17% хрома, используются в бойлерах, стиральных машинах и комнатных декоративных элементах.

Дуплексные. Эти стали по своей структуре имеют две составляющие кристаллической решетки, например аустенит-мартенсит, аустенит-феррит. В промышленности такие стали находят небольшое применение.

По химическому составу нержавеющие стали делятся на основные группы: хромистые стали; хромоникелевые и никелевые стали; хромомарганцевые и хромомарганцевоникелевые стали.

Не смотря на наличие широкого ассортимента металлопроката, изготавливаемого из различных марок сталей на промышленных предприятиях всего мира, к настоящему времени не выработано единой системы маркировки сталей и сплавов.

Химический состав, механические свойства и аналоги сталей по стандарту приведены в таблице 99.

Таблица 99 – Технические характеристики нержавеющей стали и международные аналоги марок

Структура	Аналоги стали							Химический состав, %							Механические свойства					
	UNS	SIS	BS	JIS Япония	ГОСТ РФ	AISI США	Германия	C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo	Ni	Предел текучести Rp0,2N/mm2(min)	Сопротивление растя- жению Rm N/mm2	Относительное удли- нениеA5 % (min)	Жесткость Hb max.HRC
1.4301	S30400	2332/33	304S31	SUS304	08X18H10	304	X5CrNi18-10	<0,07	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,011	17,00-19,50		8,00-10,50	190	500-700	45	215
1.4306	S30403	2352	304S11	SUS304L	03X18H11	304 L	X2CrNi19-11	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,011	18,00-20,00		10,00-12,00	180	460-680	45	215
1.4307	S30403				03X18H10	(304 L)		<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,011	17,50-19,50		8,00-10,00	175	460-680	45	215
1.4401	S31600	2347	316S31	SUS316	03X17H13M2	316	X5CrNiMo17-12-2	<0,07	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,011	16,50-18,50	2,00-2,50	10,00-13,00	200	500-700	40	215
1.4404	S31603	2348	316S11	SUS316L	03X17H13M2	316 L	X2CrNiMo17-12-2	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,011	16,50-18,50	2,00-2,50	10,00-13,00	200	500-700	40	215
1.4435	S31603	2353	316S13	SUS316L	03X17H14M2	316 L	X2CrNiMo18-4-3	<0,030	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,011	17,00-19,00	2,50-3,00	12,50-15,00	200	500-700	35	215
1.4436	S31600	2343	316S33	SUS316		316	X3CrNiMo17-13-3	<0,05	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015	<0,011	16,50-18,50	2,50-3,00	10,50-13,00	200	500-700	40	215
1.4541	S32100	2337	321S31	SUS321	08X18H10T	321	X6CrNiTi18-10	<0,08	<1,00	<2,00	<0,045	<0,015		17,00-19,00		9,00-12,00	190	500-700	45	215

4.9 Международная система единиц – СИ (System International – SI).

В таблице 100 представлены основные единицы СИ в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

Таблица 100 – Основные единицы СИ

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение международное	русское	Определение
Длина	L	метр	m	м	Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $1/299\,792\,458\,s$ [XVII ГКМВ (1983 г.) Резолюция 1]
Масса	M	килограмм	kg	кг	Килограмм есть единица массы, равная массе международного прототипа килограмма [I ГКМВ (1889 г.) и III ГКМВ (1901 г.)]
Время	T	секунда	s	с	Секунда есть время, равное $9\,192\,631\,770$ периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133 [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция 1]
Сила электрического тока	I	ампер	A	А	Ампер есть сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии $1\,m$ один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной $1\,m$ силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}\,N$ [МКМВ (1946 г.), Резолюция 2, одобренная IX ГКМВ (1948 г.)]
Термодинамическая температура	Θ	кельвин	K	К	Кельвин есть единица термодинамической температуры, равная $1/273,16$ части термодинамической температуры тройной точки воды [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция 4]
Количество вещества	N	моль	mol	моль	Моль есть количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой $0,012\,kg$. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц [XIV ГКМВ (1971 г.), Резолюция 3]
Сила света	J	кандела	cd	кд	Кандела есть сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12} Hz$, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет $1/683\,W/sr$ [XVI ГКМВ (1979 г.), Резолюция 3]

Примечания:

1. Кроме термодинамической температуры (обозначение T) допускается применять также температуру Цельсия (обозначение t), определяемую выражением $t = T - T_0$, где $T_0 = 273,15\,K$. Термодинамическую температуру выражают в Кельвинах, температуру Цельсия — в градусах Цельсия. По размеру градус Цельсия равен Кельвину. Градус Цельсия - это специальное обозначение, используемое в данном случае вместо наименования "кельвин".

2. Интервал или разность термодинамических температур выражают в кельвинах. Интервал или разность температур Цельсия допускается выражать как в кельвинах, так и в градусах Цельсия.

3. Обозначение Международной практической температуры в Международной температурной шкале 1990 г., если ее необходимо отличить от термодинамической температуры, образуется путем добавления к обозначению термодинамической температуры индекса «90» (например, T_{90} или t_{90}).

Производные единицы могут быть выражены через основные с помощью математических операций: умножения и деления. Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием наименований и обозначений основных единиц СИ – таблица 101.

Таблица 101 – Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием наименований и обозначений основных единиц СИ

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Площадь	L^2	квадратный метр	m^2	$м^2$
Объем, вместимость	L^3	кубический метр	m^3	$м^3$
Скорость	LT^{-1}	метр в секунду	m/s	$м/с$
Ускорение	LT^{-2}	метр на секунду в квадрате	m/s^2	$м/с^2$
Плотность	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	kg/m^3	$кг/м^3$
Удельный объем	L^3M^{-1}	кубический метр на килограмм	m^3/kg	$м^3/кг$
Плотность электрического тока	$L^{-2}I$	ампер на квадратный метр	A/m^2	$А/м^2$
Напряженность магнитного поля	$L^{-1}I$	ампер на метр	A/m	$А/м$
Молярная концентрация компонента	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	mol/m^3	$моль/м^3$
Яркость	$L^{-2}J$	кандела на квадратный метр	cd/m^2	$кд/м^2$

Некоторым из производных единиц, для удобства, присвоены собственные названия (таблица 102), такие единицы тоже можно использовать в математических выражениях для образования других производных единиц (примеры в таблице 103). Математическое выражение для производной единицы измерения вытекает из физического закона, с помощью которого эта единица измерения определяется или определения физической величины, для которой она вводится.

Таблица 102 – Производные единицы СИ, имеющие специальные наименования и обозначения

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
			международное	русское	
l	2	3	4	5	6
Плоский угол	l	радиан	rad	рад	$m \cdot m^{-1} = 1$
Телесный угол	l	стерадиан	sr	ср	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
Частота	T^{-1}	герц	Hz	Гц	s^{-1}
Сила	LMT^{-2}	ньютон	N	Н	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Давление	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	Па	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	L^2MT^{-2}	джоуль	J	Дж	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	W	Вт	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Электрический заряд, количество электричества	TI	кулон	C	Кл	s·A
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	В	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2}M^{-1}I^2T^2$	фарад	F	Ф	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^2$	ом	Ω	Ом	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Электрическая проводимость	$L^{-2}M^{-1}I^3T^2$	сименс	S	См	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Поток магнитной индукции, магнитный поток	$L^2MT^{-2}I$	вебер	Wb	Вб	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Плотность магнитного потока, магнитная индукция	$MT^{-2}I$	тесла	T	Тл	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Индуктивность, взаимная индуктивность	$L^2MT^{-2}I^2$	генри	H	Гн	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Температура Цельсия	Θ	гр. Цельсия	°C	°C	K
Световой поток	J	люмен	lm	лм	cd·sr
Освещенность	$L^{-2}J$	люкс	lx	лк	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	T^{-1}	беккерель	Bq	Бк	s^{-1}
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	L^2T^{-2}	грэй	Gy	Гр	$m^2 \cdot s^{-2}$
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	L^2T^{-2}	зиверт	Sv	Зв	$m^2 \cdot s^{-2}$
Активность катализатора	NT^{-1}	катал	kat	кат	$mol \cdot s^{-1}$

Таблица 103 – Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием специальных наименований и обозначений, указанных в таблице 102

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основ. и допол. единицы СИ
			международное	русское	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Момент силы	L^2MT^{-2}	ньютон-метр	N·m	Н·м	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Поверхностное натяжение	MT^{-2}	ньютон на метр	N/m	Н/м	$kg \cdot s^{-2}$
Динамическая вязкость	$L^{-1}MT^{-1}$	Паскаль - секунда	Pa·s	Па·с	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$

1	2	3	4	5	6
Напряженность электрического поля	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	V/m	В/м	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Диэлектрическая проницаемость	$L^{-1}M^{-1}T^4I^2$	фарад на метр	F/m	Ф/м	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Магнитная проницаемость	$LMT^{-2}I^2$	генри на метр	H/m	Гн/м	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Удельная энергия	L^2T^{-2}	джоуль на килограмм	J/kg	Дж/кг	$m^2 \cdot s^{-2}$
Теплоемкость системы, энтропия системы	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на кельвин	J/K	Дж/К	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
Удельная теплоемкость, удельная энтропия	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg·K)	Дж/(кг·К)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
Поверхностная плотность потока энергии	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	W/m ²	Вт/м ²	$kg \cdot s^{-3}$
Теплопроводность	$LMT^{-3}\Theta^{-1}$	ватт на метр - кельвин	W/(м·K)	Вт/(м·К)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
Молярная внутренняя энергия	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
Молярная энтропия, молярная теплоемкость	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}N^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	J/(mol·K)	Дж/(моль·К)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
Угловая скорость	T^{-1}	радиан в секунду	rad/s	рад/с	s^{-1}
Угловое ускорение	T^{-2}	радиан на секунду в квадрате	rad/s ²	рад/с ²	s^{-2}
Сила излучения	L^2MT^{-3}	ватт на стерадиан	W/sr	Вт/ср	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$
Энергетическая яркость	MT^{-3}	ватт на стерадиан - квадратный метр	W/(sr·м ²)	Вт/(ср·м ²)	$kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$

Ряд внесистемных единиц, указанных в таблице 104 допускаются к применению наравне с единицами СИ.

Таблица 104 – Внесистемные единицы, допустимые к применению наравне с единицами СИ

Наименование величины	Единица				Область применения
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
1	2	3	4	5	6
Масса	тонна	t	т	$1 \cdot 10^3 \text{ kg}$	Все области
	атомная единица массы	u	а.е.м	$1,6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ (приблизительно)	Атомная физика

1	2	3	4	5	6
Время	минута	min	мин	60 s	Все области
	час	h	ч	3600 s	
	сутки	d	сут	86400 s	
Плоский угол	градус	...°	...°	$(\pi/180) \text{ rad} = 1,745329 \dots \cdot 10^{-2} \text{ rad}$	Все области
	минута	...'	...'	$(\pi/18000) \text{ rad} = 2,908882 \dots \cdot 10^{-4} \text{ rad}$	
	секунда	..."	..."	$(\pi/648000) \text{ rad} = 4,848137 \dots \cdot 10^{-6} \text{ rad}$	
	град (гон)	gon	град	$(\pi/200) \text{ rad} = 1,57080 \dots \cdot 10^{-2} \text{ rad}$	Геодезия
Объем, вместимость	литр	l	л	$1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	Все области
Длина	астрономическая единица	ua	а.е	$1,49598 \cdot 10^{11} \text{ m}$ (приблизительно)	Астрономия
	световой год	ly	св. год	$9,4605 \cdot 10^{15} \text{ m}$ (приблизительно)	
	парсек	pc	пк	$3,0857 \cdot 10^{16} \text{ m}$ (приблизительно)	
Оптическая сила	диоптрия	—	дптр	$1 \cdot \text{m}^{-1}$	Оптика
Площадь	гектар	ha	га	$1 \cdot 10^4 \text{ m}^2$	Сельское и лесное хозяйство
Энергия	электрон-вольт	eV	эВ	$1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (приблизительно)	Физика
	киловатт-час	kW·h	кВт·ч	$3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$	Для счетчиков электр. энергии
Полная мощность	вольт-ампер	V·A	В·А		Электротехника
Электрический заряд, кол-во электричества	ампер-час	A·h	А·ч	$3,6 \cdot 10^3 \text{ C}$	Электротехника

Некоторые допускаемые к применению относительные и логарифмические величины и их единицы указаны в таблице 105.

Таблица 105 – Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Значение
		международное	русское	
1	2	3	4	5
Относительная величина (безразмерное отношение физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): КПД; относительное удлинение;	единица	1	1	1
	процент	%	%	$1 \cdot 10^{-2}$

1	2	3	4	5
относительная плотность; деформация; относительные диэлектрическая и магнитная проницаемости; магнитная восприимчивость; массовая доля компонента; молярная доля компонента и т. п.	промилле миллионная доля	‰ ppm	‰ млн ⁻¹	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-6}$
Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): уровень звукового давления; усиление, ослабление и т. п.	бел	В	Б	$1 \text{ В} = \lg(P_2/P_1)$ при $P_2 = 10P_1$
				$1 \text{ В} = 2 \lg(F_2/F_1)$ при $F_2 = \sqrt{10}F_1$,
				где P_1, P_2 — одноименные энергетические величины (мощность, энергия, плотность энергии и т. п.);
				F_1, F_2 — одноименные «силовые» величины (напряжение, сила тока, напряженность поля и т. п.)
	децибел	dB	дБ	0,1 В
Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): уровень громкости	фон	phon	фон	1 phon равен уровню громкости звука, для которого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1000 Hz равен 1 dB
Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): частотный интервал	октава	—	окт	1 октава равна $\log_2(f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 2$;
	декада	—	дек	1 декада равна $\lg(f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 10$, где f_1, f_2 — частоты
Логарифмическая величина (натуральный логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную)	непер	Нр	Нп	$1 \text{ Нр} = 0,8686 \dots \text{ В}$ $= 8,686 \dots \text{ dB}$

В таблице 106 представлены внесистемные величины, временно допустимые к применению.

Таблица 106 – Внесистемные единицы, временно допустимые к применению

Наименование величины	Единица				Область применения
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
Длина	морская миля	n mile	миля	1852 m (точно)	Морская навигация
Масса	карат	—	кар	2·10 ⁻⁴ kg (точно)	Добыча и производство драгоценных камней и жемчуга
Линейная плотность	текс	tex	текс	1·10 ⁻⁶ kg/m (точно)	Текстильная промышленность
Скорость	узел	kn	уз	0,514(4) m/s	Морская навигация
Ускорение	гал	Gal	Гал	0,01 m/s ²	Гравиметрия
Частота вращения	оборот в секунду	r/s	об/с	1 s ⁻¹	Электротехника
	оборот в минуту	r/min	об/мин	1/60 s ⁻¹ = 0,016(6) s ⁻¹	
Давление	бар	bar	бар	1·10 ⁵ Pa	Физика

Наименования и обозначения десятичных кратных и дольных единиц СИ образуют с помощью множителей и приставок, указанных в таблице 107.

Таблица 107 – Множители и приставки, используемые для образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ

Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки		Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки	
		международное	русское			международное	русское
10^{24}	иотта	Y	И	10^{-1}	деци	d	д
20^{21}	зетта	Z	З	10^{-2}	санتي	c	с
10^{18}	экса	E	Э	10^{-3}	милли	m	м
10^{15}	пета	P	П	10^{-6}	микро	μ	мк
10^{12}	тера	T	Т	10^{-9}	нано	n	н
10^9	гига	G	Г	10^{-12}	пико	p	п
10^6	мега	M	М	10^{-15}	фемто	f	ф
10^3	кило	k	к	10^{-18}	атто	a	а
10^2	гекто	h	г	10^{-21}	zepto	z	з
10^1	дека	da	да	10^{-24}	иокто	y	и

В таблице 108 представлено соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами СИ.

Таблица 108 – Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами СИ

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей
		международное	русское	
1	2	3	4	5
Длина	ангстрем	Å	Å	1·10 ⁻¹⁰ м
	икс-единица	X	икс-ед.	1,00206·10 ⁻¹³ м (приблизительно)

1	2	3	4	5
Масса	центнер	q	ц	100 kg
Сила, вес	дина	dyn	дин	$1 \cdot 10^{-5} \text{N}$
	килограмм-сила	kgf	кгс	9,80665 N (точно)
	килопонд	kp	-	9,80665 N (точно)
	грамм-сила	gf	гс	$9,80665 \cdot 10^{-3} \text{N}$ (точно)
	понд	p	-	$9,80665 \cdot 10^{-3} \text{N}$ (точно)
	тонна-сила	tf	тс	9806,65 N (точно)
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр	kgf/cm ²	кгс/см ²	98066,5 Pa (точно)
	килопонд на квадратный сантиметр	kp/cm ²	—	98066,5 Pa (точно)
	миллиметр водяного столба	mmH ₂ O	мм вод. ст.	9,80665 Pa (точно)
	миллиметр ртутного столба	mmHg	мм рт. ст.	133,322 Pa
	торр	Torr	—	133,322 Pa
Напряжение (механическое)	килограмм-сила на квадратный миллиметр	kgf/mm ²	кгс/мм ²	$9,80665 \cdot 10^6$ Pa (точно)
	килопонд на квадратный миллиметр	kp/mm ²	—	$9,80665 \cdot 10^6$ Pa (точно)
Работа, энергия	эрг	erg	эрг	$1 \cdot 10^{-7} \text{J}$
Мощность	лошадиная сила	—	л.с	735,499 W
Динамическая вязкость	пуаз	P	П	0,1 Pa·s
Кинематическая вязкость	стокс	St	Ст	$1 \cdot 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$
Удельное электрическое сопротивление	ом-квадратный миллиметр на метр	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	Ом·мм ² /м	$1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$
Магнитный поток	максвелл	Mx	Мкс	$1 \cdot 10^{-8} \text{Wb}$
Магнитная индукция	гаусс	Gs	Гс	$1 \cdot 10^{-4} \text{T}$
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	гильберт	Gb	Гб	$(10/4\pi) \text{A} = 0,795775 \text{A}$
Напряженность магнитного поля	эрстед	Oe	Э	$(10^3/4\pi) \text{A/m} = 79,5775 \text{A/m}$
Количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия, энтальпия, изохорно-изотермический потенциал), теплота фазового превращения, теплота химической реакции	калория (межд)	cal	кал	4,1868 J (точно)
	калория термохимическая	cal _{th}	кал _{th}	4,1840 J (приблизительно)
	калория 15-градусная	cal ₁₅	кал ₁₅	4,1855 J (приблизительно)

1	2	3	4	5
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	рад	rad, rd	рад	0,01 Gy
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	бэр	rem	бэр	0,01 Sv
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучений)	рентген	R	P	$2,58 \cdot 10^{-4}$ C/kg (точно)
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	кюри	Ci	Ки	$3,70 \cdot 10^{10}$ Bq (точно)
Длина	микрон	μ	мк	$1 \cdot 10^{-6}$ м
Угол поворота	оборот	г	об	2π rad = 6,28 rad
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	ампер-виток	At	ав	1 A
Яркость	нит	nt	нт	1 cd/m ²
Площадь	ар	a	a	100 м ²

В таблице 109 приведен ряд редко употребляемых единиц, не вошедших в Международную систему единиц.

Таблица 109 – Список некоторых редко употребляемых единиц

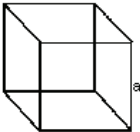
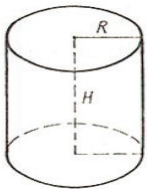
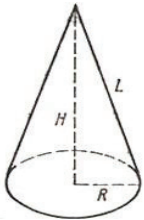
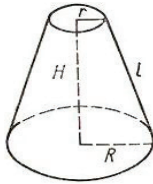
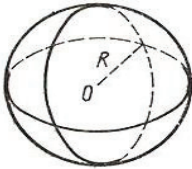
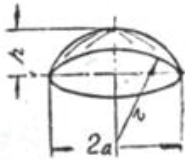
Название единицы	Обозначение		Примечание
	русское	международное	
1	2	3	4
Аршин	-	-	Старая русская мера длины = 0,7112 м
Атмосфера нормальная	атм	atm	Ед. давления = $1,01325 \cdot 10^5$ н/м ²
Атмосфера техническая	ат	at	Ед. давления = $9,80665 \cdot 10^4$ н/м ²
Атомная единица массы	а.е.м.	-	1/16 массы O ¹⁶ = $1,6597 \cdot 10^{-27}$ кг
Верста	-	-	Старая русская мера длины = 1066,8 м = 1,0668 км
Вершок	-	-	Старая русская мера длины = 4,445 см
Градус Реомюра	-	°R	Единица температуры: 1°C = 0,8°R

1	2	3	4
Градус Фаренгейта	-	°F	Единица температуры: $T^{\circ}\text{F} = 9/5t^{\circ}\text{C} + 32^{\circ}$
Градус угловой	°	°	$1/360$ окружности = $\pi/180$ рад
Грамм-атом	г-атом	-	= 10^{-3} кг-атом
Грамм-молекула	г-моль (моль)	mol	= 10^{-3} кг-моль (кмоль)
Грамм-эквивалент	г-экв	-	= 10^{-3} кг-экв
Дюйм	-	-	Английская единица линейных-размеров = 25,4 мм
Килограмм-атом	кг-атом	-	Масса вещества, численное значение килограммов которого равно его атомной массе
Килограмм-молекула	кг-моль (кмоль)	kmol	Масса вещества, численное значение килограммов которого равно его молекулярной массе
Килограмм-эквивалент	кг-экв	-	Масса вещества, численное значение килограммов которого равно его атомной массе, деленной на валентность
Лошадиная сила	л.с.	HP, PS	Ед. мощности = $75 \text{ кг} \cdot \text{м/сек} = 736 \text{ Вт}$
Миллиметр водяного столба	мм.вод.ст	mm H ₂ O	Ед. давления = $9,80665 \text{ н/м}^2$
Миллиметр ртутного столба	мм.рт.ст	mm Hg	Ед. давления = $133,322 \text{ н/м}^2$
Миля морская	-	-	= $1852 \text{ м} = 1,852 \text{ км}$
Миля сухопутная (английская)	-	-	= $1,60935 \text{ км}$
Пуаз	пз	p	Ед. динамической вязкости = $0,1 \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$
Пуд	-	-	Старая русская мера веса (массы) = $40 \text{ фунтам} = 16,380 \text{ кг}$
Пьеза	пз	pz	Единица давления = 10^3 н/м^2
Сажень	-	-	Старая русская мера длины = $3 \text{ аршинам} = 2,1336 \text{ м}$
Сотка	-	-	Ед. земельной площади = $1 \text{ а} = 100 \text{ м}^2$ (применяется в сельском хозяйстве)
Стокс	ст	st	Ед. кинематической вязкости = $10^{-4} \text{ м}^2/\text{сек}$
Центнер или квинтал	ц	q	= 100 кг
Эрг	эрг	erg	Ед. энергии = 10^{-7} дж

4.10 Формулы расчета площадей и объемов

В таблице 110 приведены формулы расчета площадей и объемов различных фигур.

Таблица 110 – Расчет площадей и объемов различных фигур

Наименование фигуры	Площадь	Объем	Начертание
Куб	$S = 6 \cdot a^2$	$V = a^3$	
Цилиндр	$S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot (R + H)$	$V = \pi \cdot R^2 \cdot H$	
Конус	$S = \pi \cdot R \cdot (R + L)$	$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot H$	
Усеченный конус	$S = \pi \cdot R^2 + \pi \cdot r^2 + \pi \cdot (R + r) \cdot L$	$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h \cdot (R^2 + R \cdot r + r^2)$	
Сфера	$S = 4 \cdot \pi \cdot R^2$	$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$	
Шаровой сегмент	$S = \pi \cdot (h^2 + 2 \cdot a^2)$	$V = \pi \cdot h^2 \cdot \left(R - \frac{h}{3} \right)$	

4.11 Кислотно-основные индикаторы – таблица 111

Таблица 111 – Кислотно-основные индикаторы

Наименование	Интервал перехода pH	Концентрация, %	Растворитель	Окраска индикатора в среде	
				кислой	щелочной
1	2	3	4	5	6
Крезоловый пурпуровый (крезолпурпур), 1-й переход	0,5-2,5	0,05	Спирт (20%-ный) Вода 94,7см ³ + 0,05N NaOH 5,3см ³	Красная	Желтая
Ксиленоловый синий (ксиленолсульфоталеин, ксиленобляу), 1-й переход	0,6-2,8	0,05	Спирт (20%-ный) Вода 94,7см ³ + 0,05N NaOH 5,3см ³	Пурпурная	Янтарно-желтая
Метилловый фиолетовый (метилвиолет), 2-й переход	1,0-1,5	0,1	Вода	Зеленая	Синяя
Тимоловый синий (тимолсульфоталеин, тимолбляу), 1-й переход	1,2-2,8	0,1	Спирт (20%-ный) Вода 95,7см ³ + 0,05N NaOH 4,3см ³	Красная	Желтая
Тропеолин (дифенилоранж, анилин гельб, оранжеIV)	1,4-3,2	1,0; 0,1; 0,01	Вода	Красная	Желтая
Метилловый фиолетовый (метилвиолет), 3-й переход	2,0-3,0	0,1	Вода	Синяя	Фиолетовая
β-Динитрофенол (2,6-динитрофенол)	2,4-4,0	0,1	Вода	Бесцветная	Желтая
Метилловый желтый (метилгельб, диметилгельб)	2,9-4,0	0,1	Спирт (90%-ный)	Красная	Желтая
Бромфеноловый синий (бромфенолбляу, тетрабромфенолсульфоталеин)	3,0-4,6	0,1	Спирт (20%-ный) Вода 97см ³ + 0,05N NaOH 3см ³	Желтая	Синяя
Конго красный (конгорот)	3,0-5,2	0,1	Вода	Сине-фиолетовая	Красная
Метилловый оранжевый (метилоранж, гелиантин, оранжеIII)	3,1-4,4	0,1	Вода	Красная	Оранжево-желтая
Ализариновый красный S (ализаринрот; ализаринсульфонат натрия), 1-й переход	3,7-5,2	0,1	Вода	Желтая	Фиолетовая
Бромкрезоловый синий, бромкрезоловый зеленый (бромкрезолгрюн)	3,8-5,4	0,1	Спирт (20%-ный) Вода до 100 см ³ + 0,05N NaOH 2,9см ³	Желтая	Синяя

1	2	3	4	5	6
Метилловый красный (метилрот)	4,4-6,2	0,1	Спирт (60%-ный)	Красная	Желтая
Лакмоид (резорциновый синий)	4,4-6,2	0,2	Спирт	Красная	Синяя
Гематоксилин	4,4-6,2	0,2	Спирт	Желтая	Фиолетовая
Хлорфеноловый красный (хлорфенолрот, дихлорфенолсульфоталеин)	4,4-6,4 5,0-6,0 5,0-6,6	0,5 0,5 0,1	Спирт (20%-ный) Вода до 100 см ³ + 0,05N NaOH 4,7см ³	Желтая	Красная
Бромкрезоловый пурпуровый (бромкрезолпурпур)	5,6-6,8	0,1	Спирт (20%-ный) Вода до 100 см ³ + 0,05N NaOH 3,7см ³	Желтая	Пурпурная
Ализарин (α-β-диоксиантрахинон)	5,6-6,8	0,02	Спирт (90%-ный)	Желтая	Фиолетовая
p-Нитрофенол	5,6-7,6	0,1	Вода	Бесцветная	Желтая
Бромтимоловый синий (бромтимолбляу, дибромтимолсульфоталеин)	6,0-7,6	0,05	Спирт (20%-ный) Вода до 100 см ³ + 0,05N NaOH 3,2см ³	Желтая	Синяя
Нейтральный красный (нейтральрот)	6,8-8,0	0,1	Спирт (60%-ный)	Красная	Янтарно-желтая
Розоловая кислота (аурин, метилаурин, желтыйкорралин, корралинфалеин)	6,8-8,0	0,5	Спирт (50%-ный)	Янтарно-желтая	Пурпурная
Феноловый красный (фенолрот, фенолсульфоталеин)	6,8-8,0	0,1	Спирт (20%-ный) Вода до 100 см ³ + 0,05N NaOH 5,7см ³	Желтая	Красная
Хинолиновый синий (цианин, хинолинбляу)	7,0-8,0	1,0	Спирт	Бесцветная	Фиолетовая
Крезоловый красный (крезолрот)	7,2-8,8	0,1	Спирт (20%-ный) Вода до 100 см ³ + 0,05N NaOH 5,3см ³	Янтарно-желтая	Пурпурно-красная
α-Нафтолфалеин	7,4-8,6	1,0 и 0,1	Спирт (50%-ный)	Желто-розовая	Сине-зеленая
Крезоловый пурпуровый, (m-крезолпурпур), 2-й переход	7,6-9,2	0,05	Спирт (20%-ный) Вода до 100 см ³ + 0,05N NaOH 5,3см ³	Желтая	Пурпурная
Тимоловый синий (тимолсульфоталеин), 2-й переход	8,0-9,6	0,1	Спирт (20%-ный)	Желтая	Синяя
Крезолфалеин (o-Крезолфалеин)	8,2-9,8	0,2	Спирт (90%-ный)	Бесцветная	Красная
Фенолфалеин	8,2-10,0	1,0 и 0,1	Спирт (60%-ный)	Бесцветная	Пурпурная
Тимолфалеин	9,4-10,6	0,1	Спирт (90%-ный)	Бесцветная	Синяя

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Ализариновый красный S (ализаринрот, ализаринсульфонат натрия), 1-й переход	10,0-12,0	0,1	Вода	Фиолетовая	Бледно-желтая
Нильский голубой (нильбляу)	10,1-11,1	0,1	Вода	Синяя	Красная
Ализариновый желтый (ализарингельб)	10,1-12,1	0,1	Вода	Желтая	Лиловая
Ализариновый синий (ализаринбляу)	11,0-13,0	0,05	Спирт	Оранжево-желтая	Зеленоватосиняя
Тропеолин 0 (хризоин золотисто-желтый)	11,0-13,0	0,1	Вода	Желтая	Оранжево-коричневая
Малахитовый зеленый (малахитгрюн), 2-й переход	11,5-13,2	0,1	Вода	Голубоватозеленая	Бесцветная
Индигокармин (индигосульфонат натрия)	11,6-14,0	0,25	Спирт (50%-ный)	Синяя	Желтая

5. ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ИНСТИТУТЫ И ДРУГИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

№	Наименование	Контакты
1	2	3
Федеральные органы		
1.	Министерство сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России) 107139, г. Москва, Орликов переулок, 1/11	Тел.: +7 (495) 607-80-00 Факс: +7 (495) 607-83-62 http://www.mcx.ru/
2.	Департамент регулирования агропродовольственного рынка, пищевой и перерабатывающей промышленности Минсельхоза России 107139, г. Москва, Орликов переулок, 1/11	Тел.: +7 (495) 607-83-41 Факс: +7 (499) 975-52-30 http://mcx.ru/ministry/department/v7_phonebook/74.htm
3.	Федеральное агентство научных организаций (ФАНО) 109992, г. Москва, ул. Солянка, д. 14	Тел./Факс: +7 (499) 606-01-01 E-mail: info@fano.gov.ru http://fano.gov.ru/ru/
4.	Российская Академия наук 119991, г. Москва, Ленинский пр., 14	Тел.: +7 (495) 938-03-09 Факс: +7 (495) 954-33-20 http://www.ras.ru/
5.	Российская Академия наук Отделение сельскохозяйственных наук 117218, Ул. Кржижановского, д. 15, корпус 2	Тел./Факс: +7 (499) 124-84-63 +7 (499) 124-78-66 E-mail: akadema1907@mail.ru svodagro@mail.ru http://www.ras.ru/win/db/show_or_g.asp?P=oi-3017.ln-ru
6.	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 9	Тел.: +7 (499) 236-03-00 Факс: +7 (499) 236-62-31 info@gost.ru http://www.gost.ru/
7.	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) 127994, г. Москва, Вадковский переулок, д. 18, стр. 5 и 7	Тел.: +7 (499) 973-26-90 depart@gse.ru http://rospotrebnadzor.ru/
Научно-исследовательские институты		
8.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (ФГБНУ «ВНИМИ») 115093, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 35, к. 7	Тел.: +7 (499) 236-31-64 Факс: +7 (499) 236-31-64 vnimi5@rambler.ru conservlab@mail.ru http://www.vnimi.org/
9.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования (ФГБНУ ВНИИТеК) 142703, Московская обл., г. Видное, ул. Школьная, 78	Тел./факс: +7 (495) 541-08-92 vnitek@vniitek.ru http://www.vniitek.ru/

1	2	3
10.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт маслоседеления и сыроделия (ФГБНУ ВНИИМС) 152613, Ярославская обл., г. Углич, Красноармейский бульвар, 19	Тел.: +7 (48532) 5-04-39 Факс: +7 (48532) 5-04-39 mail@vniims.info http://vniims.info/
11.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт детского питания» (ФГБНУ НИИДП) 143500, Моск. обл., г. Истра, ул. Московская, 48	Тел.: +7 (49831) 3-03-96 Факс: +7 (49831) 3-03-96 niidp@rambler.ru http://www.niidp.ru/
12.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности» (производство мороженого) (ФГБНУ ВНИХИ) 127422, г. Москва, ул. Костякова, 12	Тел.: +7 (499) 976-09-63 Факс: +7 (499) 976-15-97 mail@vnihi.ru http://www.vnihi.ru/
13.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт питания» (ФГБНУ НИИ питания) 109240, г. Москва, Устьинский пр., 2/14	Тел.: +7 (495) 698-53-60 Факс: +7 (495) 698-53-79 mailbox@ion.ru http://www.ion.ru/
14.	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31, корп. 2.	Тел.: +7 (495) 543-72-62 Факс: +7 (495) 543-72-63 csmv@vniismt.ru sekrvncismv@gost.ru http://www.vnicismv.ru/
Союзы и общественные организации		
15.	Российский союз предприятий молочной отрасли (РСПМО) 109128, Москва, ул. Солянка, д.15/18, стр.4, оф. 204-207	Тел./факс: +7 (495) 232-36-42 (доб.1865, 1863, 1861) info@dairyunion.ru http://www.dairyunion.ru/
16.	Национальный союз производителей молока (Союзмолоко) 127051, г. Москва, Лихов переулок, дом 10	Тел.: +7 (495) 650-45-26, +7 (495) 650-35-40 info@souzmoloko.ru http://www.souzmoloko.ru/
17.	Союз мороженщиков России 127422, г. Москва, ул. Костякова, 12, стр. 8	Тел./факс: +7 (499) 976-78-66 +7 (495) 638-55-62 +7 (495) 638-54-91 smr1@inbox.ru smrsn@yandex.ru http://www.morogeno.ru/
18.	Национальный Фонд защиты потребителей 113035, г.Москва, ул.Садовническая, д.77, корп. 2, строение 1	Тел.: +7 (495) 953-50-08 +7 (495) 953-88-17 Факс: +7 (495) 953-23-23 nfzp@hotmail.ru http://www.a-z.ru/assoc/zapotreb/index.htm/

1	2	3
Высшие учебные заведения		
19.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (ФГБОУ ВПО «МГУПП») 125080, г.Москва, Волоколамское ш., д.11	Тел./факс: +7 (495) 750-01-11 (доб.6567) info@mgupp.ru delo@mgupp.ru http://www.msaab.ru/
20.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина» (ФГБОУ ВПО ВГМХА им. Н.В.Верещагина) 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2	Тел.: +7 (8172) 52-57-30 +7 (8172) 52-53-41 academy@molochnoe.ru prorector@molochnoe.ru http://www.molochnoe.ru/
21.	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» (ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет») 355029, г. Ставрополь, ул. Пушкина, д. 1	Тел.: +7 (8652) 95-68-08 Факс: +7 (8652) 95-68-03 info@ncfu.ru www.ncfu.ru/
22.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") 394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19	Тел.: +7 (4732) 55-42-67 Факс: +7 (4732) 55-42-67 post@vsuet.ru http://vsuet.ru/
23.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)» (ФГБОУ ВО «КемТИПП») 650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47	Тел.: +7 (3842) 73-68-81 +7 (3842) 73-40-40 office@kemtipp.ru http://www.kemtipp.ru/
24.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВПО «КубГТУ») 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, 2	Тел.: +7 (861) 255-84-01 (приемная ректора) +7 (861) 255-03-85 (канцелярия) Факс: +7 (861) 259-65-92 adm@kgtu.kuban.ru http://kubstu.ru/

Список информационных источников

1. Арутюнян Н.С. и др. Технология переработки жиров / Под ред. проф. Н.С. Арутюняна. - М.: Пищепромиздат, 1998. – 452 с.
2. Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1980. – 256 с.
3. Большая Советская Энциклопедия. – М.: Изд. «Советская энциклопедия», 1973.
4. Вода в пищевых продуктах / Под ред. Р.Б.Дакуорта. – М.: Пищ. пром., 1980.- 371с.
5. Водоподготовка. Фрог Б.Н. и др. / Под ред. Николадзе Г.И. – М.: Изд-во МГУ.-1996.- 677с.
6. Гигиенические требования по применению пищевых добавок. СанПиН 2.3.2.1293-03. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.
7. Гинзбург А.С. и др. Массовлагообменные характеристики пищевых продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 280с.
8. Гнездилова А.И. Развитие научных основ кристаллизации лактозы и сахарозы в многокомпонентных водных растворах. Дисс.... докт. техн. наук.- Вологда, 2000.
9. Голубева Л.В. Научные и практические основы повышения хранимостности молочных консервов. Дисс.... докт. техн. наук.– Воронеж, 2002.
10. Горбатова К.К. Химия и физика молока. Гиорд, Санкт-Петербург, 2004.
11. Государственный контроль качества воды. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 776с.
12. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) от 28 мая 2010 г. № 299.
13. Значение показателя активности воды в оценке сельскохозяйственного сырья: Обзорная информация / Рогов И.А. и др. –М.: АгроНИИТЭИММП, 1987.– 44с.
14. Кузнецов В.В. и др. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности: Справочник. – СПб: ГИОРД, 2006. – 480с.
15. Лактоза и её производные /Синельников Б.М. и др.; науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмов. – СПб.: Профессия, 2007. – 768с.
16. Липатов Н.Н. (ст.) и др. Восстановленное молоко (теория и практика производства восстановленных молочных продуктов).–М.: Агропромиздат, 1985.–256с.
17. Липатов Н.Н. (ст.) и др. Сухое молоко. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 264с.
18. Николаева М.А. Теоретические основы товароведения: Учебник для вузов. – М.: Норма, 2006. – 448с.
19. Новый Энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2000.

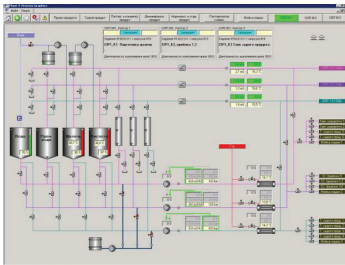
20. Пищевая инженерия: справочник с примерами расчетов / Валентас К.Дж. и др.; пер с англ. под общ. ред. А.Л. Ишевского.– СПб.: Профессия, 2004. – 848с.
21. Пищевая химия / Нечаев А.П. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 3-е, испр. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 640с.
22. Пищевые продукты с промежуточной влажностью / Под ред. Р Девиса и др. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 206с.
23. Полянский К.К. Кристаллизация лактозы в производстве молочных продуктов: Дисс. ... доктора техн. наук. – М., 1981.
24. Радаева И.А. и др. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.
25. Радаева И.А. Повышение качества молочных консервов. – М.: Пищ. пром., 1980. - 160 с.
26. Ребиндер П.А. О формах связи воды с материалами в процессе сушки / В кн.: Всес. совещание по интенсификации процессов и улучшение качества материалов при сушке в основных отраслях промышленности и сельского хозяйства. М.: Профиздат, 1958.С. 14.
27. Ребиндер П.А. Проблемы физической химии молока // Мол. пром. –1967. – № 12. – С. 1-5.
28. Ричард Д. О'Брайен, Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. Изд-во Профессия, Санкт-Петербург, 2007, 303 с.
29. Робертс Г. Р. и др. Безвредность пищевых продуктов/ Под. ред. Г.Р. Робертса. – Пер. с англ. – М.: Агропромиздат, 1986. – 287с.
30. Руководство по контролю качества питьевой воды. Т.1. Рекомендации. – ВОЗ.–Женева, 1994.–225с.
31. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 688с.
32. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – 2-е Изд., исправл. и доп. – М.: Колос, 1999. – 495с.
33. Серов А.В. Теоретическое обоснование и экспериментальные исследования химико-технологических проблем получения и использования лактозы и её производной лактулозы. Дисс. ... докт. техн. наук.– Ставрополь, 2004.
34. Скурихин И.М. и др. Все о пище с точки зрения химика. Справочное издание. - М.: Высшая школа – 1991. – С. 46.
35. Справочник биохимика: Пер. с англ. / Досон Р. И д. – М.:Мир, 1991.–544с.
36. Справочник химика. Общие сведения строения вещества. Свойства важнейших веществ. Лабораторная техника. – Л.: «Химия», 1966. – 1072с.
37. Тарасов К.И. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологии и техники восстановления сухого молока. Дисс. ... докт. техн. наук.– Москва, 1992.
38. Тепел А. Химия и физика молока. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 624 с.
39. Физические величины: Справочник / Бабичев А.П. и др.; под ред. Харитонов В.Д. и др. Краткий справочник специалиста молочной промышленности, «Гиорд», Санкт-Петербург, 2003.

40. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность. 1982. – 272с.
41. Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. Ч. 1: Пер. с англ. – М.: Мир, 1998 – 528 с.
42. Харитонов В.Д. Двухстадийная сушка молочных продуктов. М.:Агропромиздат. 1986.–215с.
43. Химическая энциклопедия, т.1, «Советская энциклопедия», Москва, 1988.
44. Химическая энциклопедия, т.2, «Советская энциклопедия», Москва, 1990.
45. Химическая энциклопедия: В 5т.: т. 1-2: Кнунянц И.Л.(гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 – 1990.
46. Химическая энциклопедия: В 5т.: т. 3-5: Зефиоров Н.С. (гл. ред.) и др. – М.: Большая Российская энцикл., 1992 - 1998.
47. Химическая энциклопедия, т.4, «Большая Российская энциклопедия», Москва, 1995.
48. Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. проф. И.М.Скурихина и др. – 2е изд., перераб. и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987 г. – 224 с.
49. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. проф., д-ра тех. наук Скурихина И.М. и др – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
50. Чекулаева Л.В. и др. Сгущенные молочные консервы – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 263 с.
51. Чекулаева Л.В. и др. Технология консервирования молока и молочного сыра: Учеб пособие – Воронеж: Изд. Воронеж. Государственного университета, 1996. – 248с.
52. Червцов В.В. и др. Интенсификация процессов кристаллизации при производстве молочных продуктов. М.: Типография Россельхозакадемии 2011, – 196с.
53. Чубик И.А. и др. Справочник по теплофизическим характеристикам пищевых продуктов и полуфабрикатов, «Пищевая промышленность», Москва, 1970.
54. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник. – М.: Колос, 2000. – 280 с.
55. Шуваев В.А. и др. Биотехнология. Опыт применения нетрадиционных подходов. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2002. – 242с.
56. Эмсли Дж. Элементы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 256с.
57. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»
58. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
59. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»
60. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»
61. ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»

62. www.vnimi.org Сайт ФГБНУ «ВНИМИ»
63. www.sgau.ru СГАУ им. Н.И. Вавилова
64. www.elsevier.com Интернациональный молочный журнал
65. www.rubricon.ru Энциклопедический ресурс Интернета
66. www.dic.academic.ru Словари и энциклопедии on-line
67. www.mirslovarei.com Интернет ресурс «Мир словарей»
68. www.ift.org Институт Пищевой Технологии (США)
69. www.cost.esf.org Официальный сайт ЕС в области НТИ
70. www.decagon.com Информационный портал компании Decagon
71. www.rotronic.co.uk Информационный портал компании Rotronic
72. www.novasina.com Информационный портал компании Novasina
73. www.testo.de Информационный портал компании Testo
74. www.iubmb.unibe.ch Международный Союз биохимии и молекулярной биологии
75. www.iupac.org Международный Союз чистой и прикладной химии
76. www.yandex.ru Поисковая система
77. www.aport.ru Поисковая система
78. www.google.ru Поисковая система
79. www.who.int/en/ Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ)
80. www.jds.fass.org Журнал американской молочно-исследовательской Ассоциации
81. www.wikipedia.ru Интернет – энциклопедия
82. www.cfsan.fda.gov Комитет по продуктам питания и лекарствам США
83. www.dairyunion.ru Российский Союз предприятий молочной отрасли
84. www.ncstu.ru Официальный сайт СевКавГТУ
85. www.fil-idf.org Международная молочная федерация
86. www.water.ru Сайт компании ООО «ГидроФильтр»
87. www.isopow2007.org Сайт интернациональной научной организации по воде
88. www.fao.org Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
89. www.aoac.org Официальный сайт Ассоциации химиков-аналитиков, США
90. www.fips.ru Сайт Федерального института промышленной собственности
91. www.souzmoloko.ru/ Национальный союз производителей молока

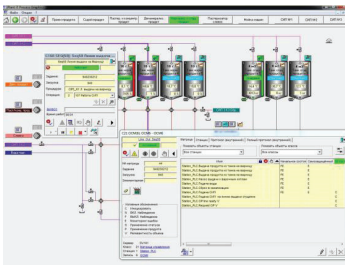
Проектирование и
ввод в эксплуатацию молочно-
консервных комбинатов

Модернизация предприятий
молочной отрасли



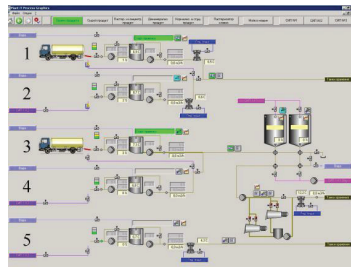
Автоматизация
технологических процессов

Поставки
промышленных
роботов-манипуляторов



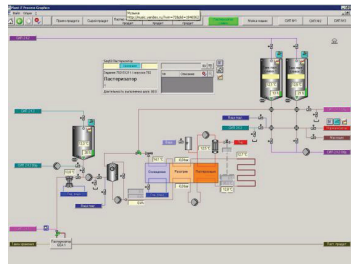
Лаборатория молочных консервов
ВНИИ

www.vnimi.org
+7 499 236-02-36
conservelab@mail.ru

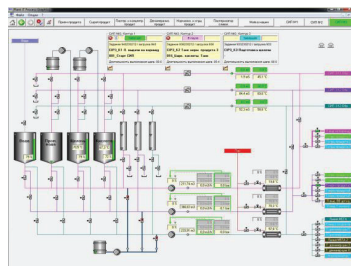


Производство и поставки
технологического
оборудования

Инжиниринг инноваций



Консалтинговые услуги в области
оптимизации технологий, экономики
решений и управления



Теория и практика молочно-консервного производства / Галстян А.Г.¹, Петров А.Н.², Радаева И.А.¹, Туровская С.Н.¹, Червецов В.В.¹, Илларионова Е.Е.¹, Семипятный В.К. М.: Издательский дом «Федотов Д.А.», отпечатано в типографии «Авторская Мастерская», 2016, 181 с.

*Тираж 1000 экз. Заказ 414.
Отпечатано в типографии «Авторская Мастерская», 2016.*

