ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....2
ГЛАВА 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....4
1.1 Ассортимент производимой продукции.....4
1.2 Расчет сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов, тары..5
1.3 Характеристика применяемого сырья, материалов и упаковки.....17
1.4 Требования к качеству и безопасности готовой продукции.....22
1.5 Описание технологического процесса производства продуктов принятого ассортимента.....26
1.6 Производственный контроль технологического процесса производства продуктов принятого ассортимента.....33
1.7 Обоснование численности рабочих основного производства.....41
Результаты расчета численности рабочих основного производства представлены в таблице 1.16.....42
1.8 Подбор и расчет оборудования.....43
1.9 Расчет производственных площадей.....49
1.10 Расчет потребности в энергоресурсах и мероприятия по их экономии. 51
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗМОЖНОГО ПОЯВЛЕНИЯ ПОРОКОВ КОНСИСТЕНЦИИ, ВКУСА И ЗАПАХА МОРОЖЕНОГО И ОБОСНОВАНИЕ МЕР ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.....54
2.1 Органолептический контроль.....54
2.2 Пороки вкуса и запаха.....56
2.3 Пороки консистенции.....58
2.4 Роль функциональных ингредиентов в сохранении качества мороженого при производстве, транспортировании и хранении.....60
ГЛАВА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА.....80
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТЫ.....87
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....89
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....90

ПРИЛОЖЕНИЕ В.....91

ВВЕДЕНИЕ

Молочная промышленность – отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке из молока различных молочных продуктов. В состав промышленности входят предприятия по производству животного масла, цельномолочной продукции, молочных консервов, сухого молока, сыра, брынзы, мороженого, казеина и другой молочной продукции. Современные молочные комбинаты или заводы осуществляют комплексную переработку сырья, выпуская широкий ассортимент молочной продукции. Так же в последнее время в молочной промышленности развивается производство мороженого.

Мороженое - высококачественный и вкусный продукт, является деликатесом и пользуется большим спросом у людей любого возраста и в любое время года. Не смотря на то, что продукт относится к прохладительным, его потребление в развитых странах одинаково летом и зимой.

Впервые в Европе мороженое появилось в XIII в., когда путешественник Марко Поло привез из Китая рецепт этого продукта. В 1660г. итальянец Франческо Прокопио в Париже открыл торговлю мороженым. Технология мороженого была засекреченной, для его производства требовалось бесперебойное снабжение холодом (снег, лед) и мороженое не нашло широко использования. Лишь в XIX в., когда появились первые холодильные машины, технология мороженого стала широко распространяться.

В Россию мороженое пришло из Франции. В 1845г. купцу Ивану Излеру был выдан патент на машину для приготовления мороженого. Промышленное производство мороженого в нашей стране началось в 1932г., когда в Москве и в других городах были организованы цехи по производству мороженого, и в этом же году было выработано 20тонн, а в 1936г. было произведено 17тыс.тонн.

Быстро выросло производство мороженого в нашей стране. С 50-х годов активно развивается машиностроение, выпускающее технологическое оборудование для производства мороженого, а к 1970г. внедрено современное технологическое оборудование для его промышленного производства, с поточными автоматизированными линиями для изготовления всех видов мороженого, линии для малых и больших предприятий.

Общая характеристика мороженого.

Мороженое – это сладкий взбитый замороженный продукт, вырабатываемый из приготовляемых по специальным рецептурам жидких смесей, которые содержат в определенных соотношениях составные части молока, плодов, ягод, овощей, сахарозу, стабилизаторы, в некоторых рецептурах- яичные продукты, пищевкусовые продукты и ароматизаторы.

Мороженое подразделяется на:

– Закаленное и мягкое.

– Нежирное, маложирное, классическое, жирное.

– Без пищевкусовых продуктов и ароматизаторов, с пищевкусовыми продуктами, с ароматом, с пищевкусовыми продуктами и ароматом.

– Декорированное, глазированное, в вафельных изделиях, в печенье.

– Фасованное в потребительскую тару, фасованное непосредственно в транспортную тару.

В России мороженое производится в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное, пломбир. Технические условия» введенный в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2013 г.

ГЛАВА 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Ассортимент производимой продукции

В данной работе представлен технологический процесс производства мороженого. Производственная мощность цеха 3 тонны мороженого в смену, при графике работы в одну смену, с максимальной загрузкой 360 смен в году.

Ассортимент продукции проектируемого предприятия представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – производимая продукция предприятия

Ассортимент вырабатываемой продукции	Массовая доля жира, %	Мощность, т/смену	Вид упаковки	Вес одной единицы готовой продукции, кг
Мороженое молочное шоколадное в вафельном стаканчике «Шоколадное»	3,5	1000	пленка	0,075
мороженое весовое «Российское»	8	1000	ПВД пакет	0,5
мороженое пломбир эскимо в глазури «Крем-брюле»	12	1000	пленка	0,1

1.2 Расчет сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов, тары.

Рецептуру мороженого составляют непосредственно на предприятии-изготовителе на основании требований ГОСТ 31457-2012 к физико-химическим показателям продукта, массовым долям пищевкусовых продуктов в мороженом с их использованием, применению пищевых добавок. Рецептуры мороженого утверждаются руководителем предприятия-изготовителя. Рецептуры мороженого рассчитывают на 1000 кг готового продукта, производственные потери сырья в рецептуре не учитываются. Их списание производится в соответствии с «Нормами расхода сырья в производстве мороженого», утвержденными в установленном порядке.

Рекомендуется применять фактический минимальный расход сырья, достигнутый на данном предприятии и обоснованный в установленном порядке. Таким же образом устанавливается расход сырья в случае использования нового расфасовочного оборудования, применение которого не предусмотрено в нормах.

Типовой рецепт на мороженое молочное шоколадное «Шоколадное» представлена в таблице 1.2.

Мдж 3,5%, СОМО 8,12%, сахароза 16,5%, сухих веществ 31,5%

Таблица 1.2 - мороженое молочное шоколадное «Шоколадное»

Наименование сырья	Масса, кг	Масса с учётом потерь, кг
Масло коровье крестьянское сливочное (жира 72,5%, сомо 2,5%	24,7	25,04
Молоко нежирное сгущенное с сахаром (сомо 26,0%, сахароза 44,0%)	152,3	154,43
Молоко коровье сухое цельное (жира 25,0%, сомо 71,0%)	58,8	59,62

Окончание таблицы 1.2 - мороженое молочное шоколадное «Шоколадное»

Сахар-песок	98,0	99,37
Какао-порошок (сухих веществ 94,0%)	20,0	20,28
Стабилизатор-эмульгатор (сухих веществ 95,0%)	6,0	6,08
Вода	640,2	649,16
Итого:	1000,0	1014,0

Пересчет рецептуры с учетом потерь при фасовке.

Определяем массу смеси мороженого с учетом потерь при фасовке.

Нр=1014кг пересчитываем рецептуру на 1014кг.

1. Масло коровье крестьянское

Ммас. = 1014×24,7/1000= 25,04кг

2. Молоко нежирное сгущенное.

Мм. сгущ. =1014×152,3/1000= 154,43кг

3. Молоко коровье сухое цельное

Мм. сух. =1014×58,8/1000= 59,62кг

4. Сахар-песок

Мсах. =1014×98,0/1000= 99,37кг

5. Какао-порошок

Мкакао =1014×20,0/1000= 20,28кг

6. Стабилизатор-эмульгатор

Мстаб. =1014×6,0/1000= 6,08 кг

7. Вода

Мв. =1014×640,2/1000= 649,16кг

Масса всех компонентов

25,04+154,43+ 59,62+ 99,37+ 20,28+ 6,08+ 649,16= 1014кг.

Типовой рецепт на мороженое сливочное классическое «Российское» представлена в таблице 1.3.

МДЖ 8,0 %, СОМО 10,0 %, САХАРОЗА 14,0 %, сухих веществ 32,0%.

с учетом потерь при фасовке.

Таблица 1.3 - мороженое сливочное классическое «Российское»

Наименование сырья	Масса, кг	Масса с учетом потерь, кг
Молоко коровье (жира 3,2%, СОМО 8,1%)	450,0	456,3
Сливки из коровьего молока (жира 40,0%, СОМО 2,5%)	120,0	121,68
Масло коровье крестьянское сливочное (жира 72,5%, сомо 2,5%	16,24	16,47
Молоко цельное сгущенное с сахаром (жира 8,5%, сомо 20,0%, сахароза 43,5%)	50,0	50,7
Молоко коровье сухое обезжиренное (сомо 95,0%)	50,05	50,75
Патока крахмальная (сухих веществ 40,0 %)	52,5	53,23
Сахар-песок	104,6	106,06
Стабилизатор-эмульгатор (сухих веществ 95,0%)	5,0	5,07
Ванилин	0,1	0,1
Вода	151,51	153,64
Итого:	1000,0	1014,0

Типовая рецептура на мороженое эскимо пломбир «Крем-брюле» представлена в таблице 1.4.

МДЖ 15,0%, СОМО 10,0%, САХАРОЗА 16,0%

Таблица 1.4 - мороженое эскимо пломбир «Крем-брюле»

Наименование сырья	кол-во
Сливки из коровьего молока (жира 40,0%, сомо 4,8%)	220,0
Масло сливочное крестьянское (жира 72,5%, сомо 2,5%)	72,5
Молоко нежирное сгущенное с сахаром (сомо 26,0%, сахароза 44,0%)	186,3
Молоко коровье цельное сухое (жир 25,0%сомо 71,0%)	38,3
сахар-песок	17,9
Отходы вафельные (сухих веществ 93,0%)	5,4
Сироп крем-брюле (СОМО 12,0%, сахароза 60,2%)	100,0
стабилизатор-эмульгатор (сухих веществ 95,0%)	4,0
вода	403,3
Итого:	1000,0

Делаем перерасчет типовой рецептуры на мороженое эскимо пломбир «Крем-брюле», с заменой сливок из коровьего молока на молоко коровье цельное и с заменой молока коровьего цельного сухого на молоко коровье сухое обезжиренное.

1. Определяем количество жира, содержащегося в смеси.

Мж.см. = Мж. × М ком./100, (1)

где Мж. - м.д.ж. в готовом продукте,%;

М ком. - общее количество сырья по рецептуре, кг.

Мж.см. = ×1000/100 = 120кг.

2. Определяем сколько жира вносится с молоком. Если количество молока принять 2000 кг, то с ним вносится молочного жира

М ж.м. = Мм. × Жм., (2)

где Мм. - масса молока, кг

Жм. - массовая доля жира в молоке, кг.

Мж.м. = 200 × 0.032 = 6,4кг.

3. Определяем сколько жира вносится с сиропом крем-брюле.

М ж.с. = Мс.×Жс., (3)

где Мс. - масса сливок, кг

Жс. - массовая доля жира в сливках, кг.

Мж.м. = 100×0.039=3,9 кг.

4. Определяем недостающее количество жира.

Мж. = Мж.см. - Мж.м. - Мж.м.сгущ. - Мж.с (4)

Мж. = 120-6,4-3,9 = 109,72кг.

5. Определяем количество масла.

100 кг м.с. - 82,5 кг, (5)

Х - 109,72 кг.

Ммас. = 100×109,72 /82,5 = 133,0 кг.

6. Определяем общее количество СОМО, вносимого в смесь.

Мсомо см. = Мсомо пр. × Мком. / 100, (6)

где Мсомо пр. – сомо в готовом продукте, %.

Мсомо см. = 10×1000/100 = 100кг.

7. Определяем массу СОМО, вносимого с молоком.

Мсомо м. = Мм × СОМОм., (7)

где СОМОм. - масса СОМО в молоке, кг.

Мсомо м. = 200 × 0.081 = 16,2 кг.

8. Определяем массу СОМО, вносимого с маслом.

Мсомо мас. = СОМО мас. × Ммас./100, (8)

где СОМО мас. - масса СОМО в масле, кг.

Мсомо мас. = 1,5×133,0/100 = 1,99кг.

9. Определяем массу СОМО, вносимого с молоком нежирным сгущенным с сахаром.

Мсомо м.сгущ. = М м.сгущ. × СОМО м.сгущ. (9)

где СОМО м.сгущ. - масса СОМО в молоке сгущенном, кг.

Мсомо м.сгущ. = 200×0.4 = 52,0 кг.

10. Определяем массу СОМО, вносимого с сиропом крем-брюле.

Мсомо сл. = Мсл.× СОМОсл., (10)

где СОМОсл. - масса СОМО в сливках, кг.

Мсомо сл. = 100 × 0.092 = 9,2 кг.

11. Определяем массу недостающего СОМО.

Мсомо = Мсомо см - Мсомо м. - Мсомо мас. - Мсомо м.сгущ. - Мсомо сл.- Мсомо м.об. (11)

Мсомо = 100 - 16,2 - 1,99 - 52,0 - 9,2 = 20,61 кг.

12. Масса молока сухого обезжиренного, требуемого для восполнения недостатка СОМО составит

Мм. м.сух.об. = 100 × Мсомо/СОМОм сух.об., (12)

где СОМО м.сух.об.- масса СОМО в сухом обезжиренном молоке, кг.

Мм.сух.об. = 100 × 20,61/95 = 21,7 кг.

13. С молоком нежирным сгущенным с сахаром в смесь внесено сахара

Мсах.м.сгущ.= Мм.сгущ. × Мсахар., (13)

где М сахар. - масса сахарозы в молоке сгущенном,кг.

Мсах.м.сгущ. = 200 × 0.44 = 88,0кг.

14. С сиропом крем-брюле в смесь внесено сахара

Мсах.сиропа = Мсиропа × Мсах.сиропа , (14)

где М сахар. - масса сахарозы в сиропе кг.

Мсах.сиропа = 100 ×0.6= 60,0кг.

15. Сахара дополнительно следует внести

Мс. = М с.пр. × М ком./100, (15)

где Мс.пр. - масса сахарозы в готовом продукте, %.

Мс = 17 × 1000/100 = 170кг.

Мс.доп. = Мс. - Мсах.м.сгущ. – Мс.сиропа.,

Мс.доп. = 170 - 88,0 - 60,0 = 22,0 кг.

16. Общая масса сырьевых компонентов составит

Мком. = 200,0 + 133,0 + 200,0 + 21,7 + 22,0 + 100,0 + 4,0 = 680,7кг

17. К смеси потребуется добавить воды

Мв. = Мком. - Мс.ком., (16)

Мв. = 1000 - 680,7 = 319,3 кг.

Проверочная таблица рецептуры на мороженое эскимо пломбир «Крем-брюле» представлена в таблице 1.5 мдж 12,0%, сомо 10,0%, сахароза 17,0%

Таблица 1.5 – проверочный рецепт мороженое эскимо пломбир «Крем-брюле»

Наименование сырья	Масса, кг	Масса с учетом потерь, кг	В том числе		
			Молочный жир	СОМО	Сахароза
Молоко коровье (жира 3,2%, СОМО 8,1%)	200,0	202,8	6,4	16,2	
Масло сливочное несоленое (жира 82,5%, сомо 1,5%)	133,0	134,86	109,72	1,99	
Молоко нежирное сгущенное с сахаром (сомо 26,0%, сахароза 44,0%	200,0	202,8		52,0	88,0
Молоко коровье сухое обезжиренное (сомо 95,0%)	21,7	22,0		20,61	
Сироп крем-брюле	100,0	101,4	3,9	9,2	60,0
Сахар-песок	22,0	22,3			22,0
Стабилизатор-эмульгатор (сухих веществ 95,0%)	4,0	4,06			
Вода	319,3	323,8			
Итого:	1000,0	1014,0	120,0	100,0	170,0

Рецептура на сироп крем-брюле на 100 кг мдж 3,9%, СОМО 9,2%, сахароза 60,0% представлена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – сироп на крем - брюле

Наименование сырья	кол-во
Молоко цельное сгущенное с сахаром (жира 8,5%, сомо 20,0%, сахароза 43,5%)	46,0
сахар-песок	40,0
вода	14,0
Итого:	100,0

Условные обозначения:

Мж.- м.д.ж. в готовом продукте,%;

М ком.- общее количество сырья по рецептуре, кг;

Мм.- масса молока, кг;

Жм.- массовая доля жира в молоке, кг;

Мм.сгущ.- масса молока сгущенного, кг;

Жм.сгущ.- мдж молока сгущенного, кг;

Мсомо пр.– сомо в готовом продукте, %;

СОМОм . - масса СОМО в молоке, кг;

СОМО мас. - масса СОМО в масле, кг;

СОМО м.сух.об. - масса СОМО в сухом обезжиренном молоке, кг;

Мстаб.- масса стабилизатора, кг;

Мв.- масса воды питьевой, кг.

Сводная таблица готовой продукции.

Наименование продукта	Количество вырабатываемой продукции			
	в смену, кг	в сутки, кг	в месяц, т	в год, т
1 «Шоколадное»	1000.0	2000.0	30.0	360.0
2 «Российское»	1000.0	2000.0	30.0	360.0
3 «Крем-брюле»	1000.0	2000.0	30.0	360.0

Сводная таблица продуктового расчета

Затрачено на производство, кг	Наименование продукции				
	«Шоколадное»	«Российское»	«Крем-брюле»	Сироп крем-брюле	Итого
Молоко коровье 3,2%		456,3	202,8		659,1
Сливки		121,68			121,68
Масло коровье крестьянское 72,5%	25,04	16,47			41,51
Масло сливочное несоленое 82,5%			134,86		134,86
Молоко сгущенное цельное		50,7		46,0	96,7
Молоко нежирное сгущенное	154,43		202,8		357,23

Окончание сводной таблицы продуктового расчёта

Молоко сухое цельное	58,8				58,8
Молоко сухое обезжиренное		50,75	22,0		72,75
Патока крахмальная		53,23			53,23
Сахар-песок	99,37	106,06	22,3	40,0	267,73
Какао-порошок	20,28				20,28
Стабилизатор -эмульгатор	6,08	5,07	4,06		15,21
Ванилин		0,1			0,1
Глазурь шоколадная			200,0		200,0
Вафельный стакан	13333				13333

Расчет вспомогательных материалов и тары показан в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – вспомогательные материалы и тары

Затрачено на производство, шт; кг	наименование продукции			
	«Шоколадное»	«Российское»	«Крем-брюле»	Итого
Палочка древесная для мороженого			10000	10000
Пакет весовой из полимерного материала		2000		2000
Упаковочная пленка	29,33		22,0	
Ящик из гофрированного картона	494	250	500	1244

Окончание таблицы 1.7 – вспомогательные материалы и тары

Клейкая лента упаковочная (скотч)	494,0	250,0	500,0	1244,0
Ярлык	494	250	500	1244

Мороженое шоколадное в вафельном стаканчике «Шоколадное», вес одной порции 0,075кг, количество в коробке 27 штук.

Находим необходимое количество вафельных стаканчиков.

Мгп/ Мпор. =1000,0 / 0,075 = 13333 шт (17)

Находим необходимое количество пленки.

13333шт*0,0022кг = 29,33 кг (18)

Находим необходимое количество гофроящиков.

13333/27 = 494шт

Находим необходимое количество ярлыка на гофроящик.

494 × 1 = 494 шт (19)

Мороженое сливочное ванильное «Российское», вес одной порции 0,5кг, количество в коробке 8 штук.

Находим необходимое количество весовых пакетов.

Мгп/ Мпор. = 1000,0 / 0,5 = 2000 шт (20)

Находим необходимое количество гофроящиков.

2000/ 8 = 250 шт (21)

Находим необходимое количество ярлыка на гофроящик.

250 × 1 = 250 шт (22)

Мороженое эскимо пломбир «Крем-брюле», вес одной порции 0,1кг, глазурь шоколадная 0,02 кг, количество в коробке 20 штук.

Находим необходимое количество глазури.

10000 × 0,02 = 200,0 кг (23)

Находим необходимое количество палочек.

Мгп/ Мпор. = 1000,0 / 0,1 = 10000 шт (24)

Находим необходимое количество пленки.

10000 × 0,0022кг = 22,0 кг (25)

Находим необходимое количество гофроящиков.

10000/20 = 500 шт (26)

Находим необходимое количество ярлыка на гофроящик.

500 × 1 = 500 шт (27)

Необходимое количество глазури шоколадной.

10000 × 0,02 = 200,0кг (28)

1.3 Характеристика применяемого сырья, материалов и упаковки.

Таблица 1.8 – применяемое сырьё, материалы и упаковка

Наименование сырья и продуктов	Действующая НТД	Нормируемые показатели	
		мдж,%	СОМО
Молоко коровье пастеризованное	ГОСТ Р 32922-2014	3.2	8.1
Масло коровье крестьянское сливочное	ГОСТ 32261-2013	72.5	2.5
Сливки из коровьего молока	ГОСТ 34355-2017 ТУ	40,0	20
Масло коровье сливочное несоленое	ГОСТ 32261-2013	82.5	1.5
Молоко коровье цельное сухое	ГОСТ 4495-87	25	70

Продолжение таблицы 1.8 - применяемое сырьё, материалы и упаковка

Молоко коровье сухое обезжиренное	ГОСТ 10970-87	-	95
Молоко цельное сгущенное с сахаром	ГОСТ 31688-2012	8.5	
Молоко нежирное сгущенное с сахаром	ГОСТ 31688-2012	-	26
Патока крахмальная	ГОСТ 33917-2016	-	-
Какао-порошок	ГОСТ 108-2014	-	-
Сахар-песок	ГОСТ Р 21-94	-	-
Стабилизатор-эмульгатор	ГОСТ	-	-
Ванилин	ГОСТ Р 16599-71	-	-
Вода питьевая	ГОСТ	-	-
Вафельные изделия	ТУ9137-003-83994272-08		
Глазурь для мороженого	ТУ9125-003-78627645-2015		
Палочка древесная	ОСТ 13-19-83		
Пакет весовой	ТУ2297-006-51634717-2013		
Упаковочная пленка	ТУ2245-003-70378591-2015		

Окончание таблицы 1.8 - применяемое сырьё, материалы и упаковка

Гофроящик	ГОСТ 9142-2014		
Скотч прозрачный	ТУ22.21.42-001-19313090-2017		
Ярлыка			
Стрейч-пленка	ТУ2293-001-49126497-01		

Молоко.

В состав молока входят молочный жир, белковые вещества, углеводы, липоиды (жироподобные вещества), соли органический и неорганических кислот, минеральные вещества, витамины, ферменты. На предприятии при приемке молока определяют его количество, плотность, кислотность, температуру и содержание в нем жира, проводят органолептическую оценку. Плотность молока при температуре 20˚С в зависимости от различных факторов изменяется в пределах 1024-1030кг/м3 (в среднем 1027). Содержание сухого обезжиренного остатка (СОМО) – 8-10,5%. Содержание СОМО в молоке при расчетах рецептуры мороженого принимают равным 8,1%. Кислотность молока выражают в градусах Тернера (˚Т), предельно допустимая кислотность молока для выработки мороженого, равна 21˚Т. Не подлежит использованию заготовляемое молоко с добавлением нейтрализующих и консервирующих веществ, с запахом химикатов, нефтепродуктов, с наличием ингибирующих веществ с прогорклым, затхлым, салистым и кормовым привкусом. Транспортируют молоко в специализированных флягах с плотно закрывающимися крышками, соответствующим требованиям ТР ТС 005/2011. Молоко хранят при температуре 0-8˚С, срок годности устанавливает завод изготовитель в технологической инструкции.

Масло сливочное.

Полутвердый при комнатной температуре продукт, представляющий собой концентрат молочного жира.

При изготовлении мороженого используют только несоленое масло: сливочное высшего сорта с м.д.ж. 82,5%, крестьянское с м.д.ж. 72,5%, изготовленное из пастеризованных сливок. Масло обладает высокой энергетической ценностью, отличается хорошей усвояемостью, содержит жирорастворимые витамины А, D и Е и водорастворимые В1, В2 и С.

На предприятие масло поступает в картонных коробках, выстланных пергаментом, массой 20кг. Вкус и запах масла должны быть чистыми, без посторонних привкусов и запахов. Допустимый срок хранения сливочного масла при температуре -18˚С и относительной влажности в пределах 80-85%, составляет 6-12месяцев.

Сливки.

Для производства мороженого используют сливки повышенной жирности, с м.д.ж. 40,0 %. Это способствует повышению его взбитости и улучшению консистенции. Поступаю сливки на предприятие в такой же

таре как и молоко, порядок приемки тот же, для сохранения качества сливок принимают аналогичные меры. Продолжительность хранения сливок, поставляемых для промышленной переработки на предприятия, с учетом времени хранения у поставщика и времени перевозки не должна превышать для пастеризованных сливок - 48 часов при температуре 2-8˚С. Продолжительность хранения сливок, получаемых непосредственно на предприятии - переработчике молока и используемых для внутренней переработки на молочные продукты, устанавливает их изготовитель.

Молоко сухое цельное.

В производстве мороженого применяют сухое цельное молоко только высшего сорта распылительной сушки. Сухое цельное молоко должно иметь вкус, свойственный свежему пастеризованному молоку, без посторонних привкусов и запахов. Цвет продукта должен быть белым с легким кремовым оттенком. Сухое цельное молоко поступает на предприятие в транспортной

таре, непропитанных четырех- и пятислойных мешках бумажных мешках, с полиэтиленовым мешком-вкладышем. Сухое цельное молоко должно храниться: при температуре от 1 °С до 10 °С и относительной влажности воздуха не выше 85% не более 8 месяцев со дня выработки.

Молоко сухое обезжиренное.

Сухое цельное молоко должно иметь вкус, свойственный свежему пастеризованному молоку, без посторонних привкусов и запахов. Цвет продукта должен быть белым с легким кремовым оттенком. Приемка и хранение молока сухого обезжиренного аналогична приемке молока сухого цельного.

Сгущенное цельное молоко с сахаром.

Содержание влаги в сгущенном цельном молоке не должно превышать 26,5%, массовая доля сахарозы не менее 43,5%, а общая массовая доля сухих веществ молока не менее 28,5%, в том числе жира 8,5%. Кислотность продукта не должна быть больше 48˚Т. Сгущенное цельное молоко с сахаром должно иметь вкус сладкий, чистый с выраженным привкусом пастеризованного молока, без посторонних привкусов и запахов.

Консистенция продукта должна быть однородной по всей массе, без наличия ощутимых кристаллов молочного сахара (лактозы) и сахарозы. Цвет должен быть белым с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Сгущенное цельное молоко с сахаром поступает на предприятие в фанерно-штампованных бочках. Хранят при температуре от 0 °С до 10 °С и относительной влажности воздуха не выше 85% не более 8 месяцев со дня выработки в негерметичной таре, не более 12 месяцев в герметичной таре.

Сгущенное нежирное молоко с сахаром.

Содержание влаги в сгущенном цельном молоке не должно превышать 30 %, массовая доля сахарозы не менее 44 %, а общая массовая доля сухих веществ молока не менее 26%, в том числе жира 8,5%. Кислотность продукта не должна быть больше 60˚Т. Сгущенное цельное молоко с сахаром должно иметь вкус сладкий, чистый с выраженным привкусом пастеризованного

молока, без посторонних привкусов и запахов. Консистенция продукта должна быть однородной по всей массе, без наличия ощутимых кристаллов молочного сахара (лактозы) и сахарозы. Цвет должен быть с легким кремовым или синеватым оттенком, равномерный по всей массе.

Сгущенное цельное молоко с сахаром поступает на предприятие в фанерно-штампованных бочках. Хранят при температуре от 0 °С до 8 °С и относительной влажности воздуха не выше 75% не более 8 месяцев со дня выработки в негерметичной таре, не более 12 месяцев в герметичной таре.

1.4 Требования к качеству и безопасности готовой продукции.

Мороженое должно обладать высокими вкусовыми достоинствами, которые достигаются благодаря удачно подбираемым количественным сочетаниям составных частей, содержащихся в определенных, рекомендованных формулой сбалансированного питания, соотношениях. Мороженое должно характеризоваться достаточной взбитостью, гомогенностью структуры, не слишком сильно охлаждать полость рта, медленно таять.

По органолептическим показателям мороженое должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.9.

Таблица 1.9 - органолептические показатели мороженого

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Плотная
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, стабилизатора и эмульгатора, частичек белка и лактозы, кристаллов льда. В глазированном мороженом структура глазури однородная, без ощутимых частиц сахара, какао-продуктов, сухих молочных продуктов.
Цвет	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе. Для глазированного мороженого цвет покрытия характерный для данного вида глазури.
Внешний вид	Порции мороженого различной формы, обусловленной геометрией формующего устройства, формой вафельного стаканчика или потребительской тары. Полностью покрытые глазурью, не менее 12%, при ее использовании. Допускаются незначительные (не более 10 мм) механические повреждения и отдельные (не более пяти на порцию) трещины глазури, вафель, в том числе кромок вафельных изделий, длиной не более 10 мм.

По физико-химическим показателям мороженое должно соответствовать нормам, указанным в таблицах 1.10 и 1.11.

Таблица 1.10 - физико-химические показатели мороженого

Наименование мороженого	Массовая доля, %, не менее			Взбитость, % Температура, °С, не выше	
	молочного жира	сахарозы	сухих веществ		
Молочное шоколадное	3,5	16,5	30,0	60-90	- 18
Сливочное	8,0	14,0	32,0	60-110	- 18
Пломбир крем-брюле	12,0	17,0	39,0	60-130	- 18

Таблица 1.11 - физико-химические показатели мороженого

Наименование мороженого	Кислотность, не более (В градусах Тернера)		
	Молочное Шоколадное	Сливочное классическое	Пломбир Крем-брюле
Без пищевкусовых продуктов и ароматизаторов, с пищевкусовыми продуктами, с пищевкусовыми продуктами и ароматом	25	22	24

Не допускается к реализации мороженое, имеющее хлопьевидную и песчанистую консистенцию, с органолептически ощутимыми комочками жира и стабилизатора, а также загрязненное или с посторонними включениями.

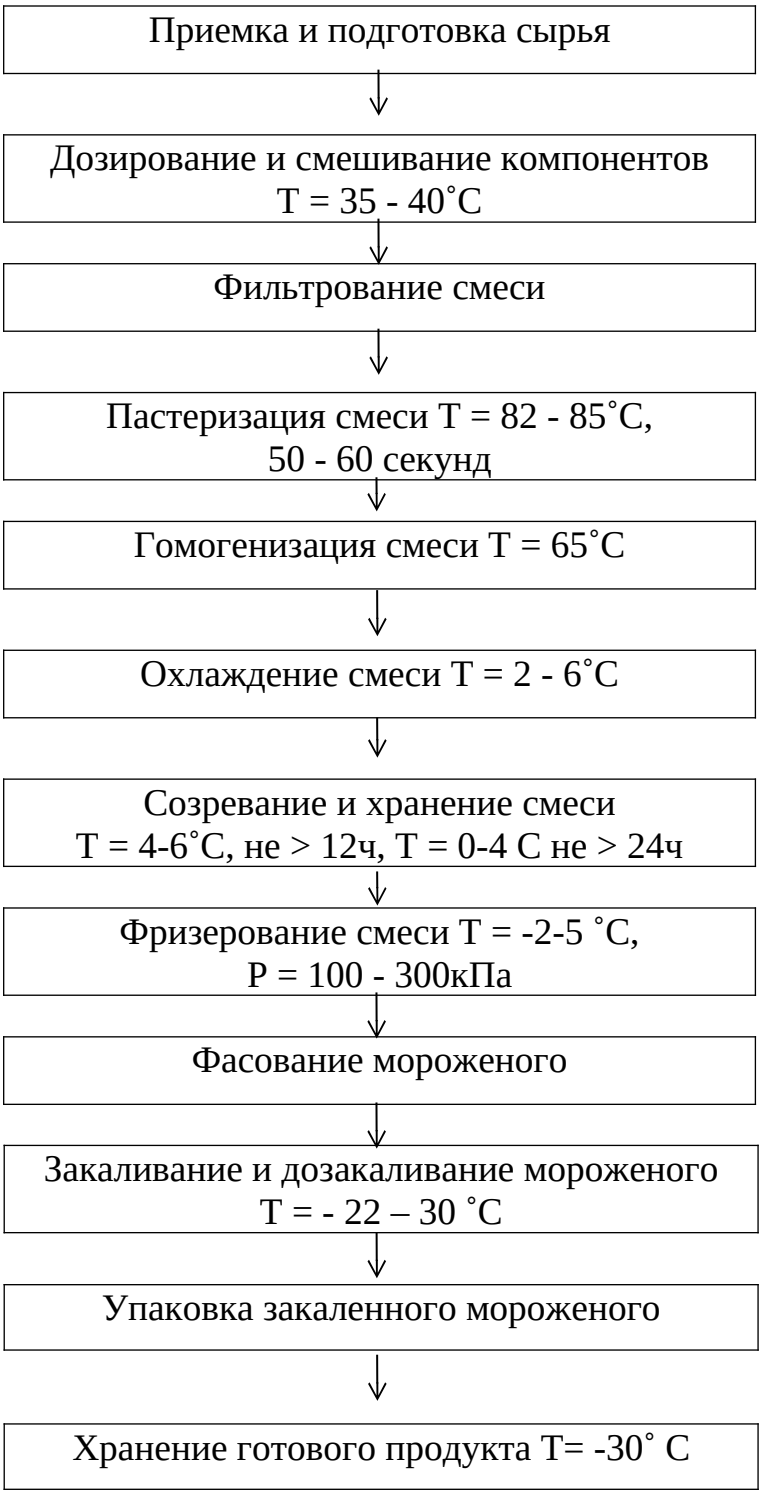
По микробиологическим показателям мороженое должно соответствовать нормам, указанным в таблице 1.12.

Таблица 1.12 - микробиологические показатели мороженого

Наименование показателя	Норма для закаленного мороженого
БГКП (колиформы, бактерии группы кишечных палочек) в 0,1 г продукта	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 г продукта	Не допускаются
Staphylococcus aureus в 1 г продукта	Не допускается
L.monocytogenes в 25г	Не допускаются
КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) КОЕ/г, не более	$1x10^5$

1.5 Описание технологического процесса производства продуктов принятого ассортимента.

Технологическая блок схема по производству мороженого



Подготовка сырья

Для оптимизации процесса приготовления смеси для мороженого отдельные сырьевые компоненты перед использованием подготавливаются.

Сливочное масло в монолитах, при наличии на монолите окисленного слоя толщиной более 2мм зачищается и разрезается на куски и расплавляется на маслоплавителях, не допуская расслоения жировой эмульсии.

Расплавленное сливочное масло перекачивается в емкости-накопители, где поддерживают температуру 36-38° С.

Патоку для облегчения дозирования перед использованием подогревается до температуры 40-60° С. При указанной температуре патоку допускается хранить не более 14 суток.

Подготовка допущенных к применению в производстве мороженого стабилизаторов-эмульгаторов проводится в соответствии с инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке, допускается смешивать с сахаром-песком в соотношении 1:5.

Ванилин вносится в смесь в виде водного с массовой долей ванилина 5%. Допускается использовать ванилин в сухом виде без предварительной подготовки.

Подготовку допущенных к применению в производстве мороженого импортных пищевых ароматизаторов осуществляют в соответствии с инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке.

Процесс приготовления сиропа крем-брюле непосредственно на предприятии ведется в котле с паровым или электрическим обогревом.

Сироп крем-брюле готовят следующим образом: всю массу сахара-песка, предусмотренную рецептурой, карамелизуют до коричневого цвета, затем добавляют остальные компоненты и продолжают процесс карамелизации в течении 2-3 часов.

Смешивание сырьевых компонентов

Смеси для мороженого готовятся в соответствии с рецептурами.

Применение пищевых красителей, ароматизаторов, стабилизаторов и

стабилизаторов-эмульгаторов — в соответствии с ТР ТС 029/2012 и инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке.

Требуемое по рецептуре, освобожденное от упаковки и предварительно подготовленное, если это необходимо, сырье дозируются и подаются в емкости для смешивания сырьевых компонентов в соответствии со схемой производства в следующей последовательности: жидкие, сгущенные и вязкие, а затем сухие. Подача производится при постоянном перемешивании.

Для наиболее полного и равномерного диспергирования сухих сырьевых компонентов смесь жидких, сгущенных молочных и вязких компонентов нагревают до температуры 35-40°С. Затем, при постоянном перемешивании, в емкость для смешивания вносятся сухие молочные продукты, сахар- песок, стабилизаторы-эмульгаторы и т. д.

С целью повышения эффективности смешивания сырьевых компонентов и сокращения потерь при фильтровании и проведении пастеризации в пластинчатых пастеризаторах, полученную смесь сырьевых компонентов нагревается до температуры 60°С. Расплавленное сливочное масло вносится в смесь при достижении указанной температуры.

Для лучшего диспергирования стабилизационных систем и сокращения их потерь рекомендуется:

– предварительно вносить стабилизационные системы с сахаром песком в соотношении 1:5

– постепенно вносить их в смесительную емкость при интенсивном перемешивании

– проводить перемешивание смеси до максимально возможного диспергирования стабилизационных систем

– не фильтровать смесь прежде, чем ее температура достигнет значений 60- 65°С.

Для нагревания смеси до температуры 60-65°С используются резервуары с подогревом и мешалками.

Фильтрование смеси

Фильтрование смеси проводится с целью удаления не растворившихся комочков сырья (сухого молока, стабилизатора и др.).

Для сокращения потерь сухих веществ (особенно стабилизационных систем) фильтрование смеси для мороженого проводится после ее нагрева до температуры не ниже 60°С.

После фильтрования смесь подается на пастеризацию в соответствии со схемой производства.

Пастеризация смеси

Пастеризация (тепловая обработка) смеси для мороженого проводится с целью уничтожения патогенных микроорганизмов и снижение общей бактериальной обсемененности продукта. Наряду с обеспечением безопасности продукта пастеризация смеси способствует переводу многих стабилизаторов и составных частей стабилизационных систем в активное состояние. Определяющими параметрами процесса пастеризации являются температура и продолжительность выдержки смеси при этой температуре.

Пастеризация проводится в непрерывном режиме, при температуре 85°С с выдержкой 50-60с.

Для непрерывного режима пастеризации смеси планируется использовать автоматизированную пластинчатую пастеризационно-охладительную установку.

Для предотвращения пригара к пластинам, смесь подается в пастеризационную установку непрерывным потоком и регулярно проводится санитарная обработка установки.

Гомогенизация смеси

Гомогенизация смеси для мороженого проводится с целью получения эмульсии прямого типа «жир в воде» с преобладанием жировых шариков диаметром 1мкм и создания этим благоприятных условий для формирования структуры мороженого.

Гомогенизация смеси проводится при температуре не ниже 60°С или при температуре пастеризации.

Смеси для мороженого молочного, сливочного и пломбир гомогенизируются при разном давлении. По мере увеличения массовой доли жира в смеси давление гомогенизации понижается. Планируется установить двухступенчатый гомогенизатор.

	1-ая ступень	2-ая ступень
Молочное –	20,0 – 22,0 МПа	4,0-5,0 МПа
Сливочное –	16,0 – 18,0 МПа	4,0-5,0МПа
Пломбир –	9,0- 11,0 Мпа	4,0-5,0Мпа

Эффективность гомогенизации жиросодержащих смесей для мороженого периодически проверяется. При хорошей гомогенизации отсутствуют скопления жировых шариков, а диаметр основного числа жировых частиц не превышает 1мкм.

После гомогенизации смесь подается на охлаждение в соответствии со схемой производства.

Охлаждение смеси

Охлаждение смеси для мороженого проводится на автоматизированной пластинчатой пастеризационно - охладительной установке.

Для охлаждения смеси вначале используется холодная (артезианская), затем ледяная вода с температурой 1-2°С или хладоносители с температурой не выше -5°С.

Смесь охлаждается в потоке до температуры 4±2°С сразу после пастеризации. Охлажденная смесь подается на созревание и хранение.

Созревание и хранение смеси

Созревание смеси для мороженого является обязательной стадией технологического процесса. В процессе созревания повышается вязкость смеси, происходит отвердевание глицеридов жира, изменяется состав и структура оболочек жировых шариков, что способствует формированию

требуемой структуры продукта при последующих процессах. Созревание проводится, выдерживая смесь при температуре 4±2°С не менее 4 часов.

Продолжительность хранения смеси, включая созревание, при температуре 4±2°С не более 24 часов. Допускается хранить смесь при температуре 0-2°С не более 48 часов.

В охлажденную смесь, если предусмотрено рецептурой, при непрерывном перемешивании для наиболее равномерного распределения вносится ванилин. Для созревания и хранения смеси планируется использовать специальные теплоизолированные емкости с мешалками вертикального типа.

Созревшая смесь подается на фрезерование.

Фрезерование смеси.

Фрезерование - процесс частичного замораживания и насыщения смеси воздухом (взбивания).

В процессе фрезерования температура смеси понижается на 1,5°С-2°С ниже гироскопической (от -5°С до -5°С), и начинается процесс формирования структуры мороженого: образуются кристаллы льда и воздушные пузырьки, происходит частичная агломерация жировых частиц. Образовавшиеся кристаллы льда являются центрами кристаллизации для влаги, замораживаемой при дальнейшем закаливании мороженого. В процессе фрезерования важно получить как можно больше кристаллов льда за счет повышения доли вымороженной влаги. В связи с этим выгрузка мороженого из цилиндра фрезера при температуре выше -4°с отрицательно сказывается на формировании структуры продукта. При производстве мороженого на эскимо генераторе температура мороженого на выходе из фрезера может быть не выше минус 3,5˚С. В этом случае, при дальнейшем закаливании мороженого в ячейках, формирование органолептически не ощутимых кристаллов льда достигается за счет высокой скорости закаливания.

Фасование и закаливание.

После фрезерования мороженое фасуется в потребительскую тару или заливается в ячейки эскимо генератора. После фасования мороженое направляется на закаливание (замораживание) или упаковывание в соответствии со схемой производства. При изготовлении эскимо на палочке на эскимо генераторе, мороженое фасуется, закаливается, глазируется, а затем упаковывается в потребительскую тару. Мороженое подвергается закаливанию, до температуры продукта приближенной к температуре камеры хранения (минус 18˚С и ниже). Этот процесс следует проводить в максимально короткий срок, чтобы не допустить существенного увеличения размеров кристаллов льда в мороженом. Закаливание мороженого осуществляется в специальном скороморозильном аппарате в потоке воздуха с температурой от минус 25˚С до минус 37˚С или в металлических формах эскимо генератора карусельного типа, охлаждаемых рассолом с температурой от минус 25˚С до минус 40˚С. Если температура мороженого при закаливании не достигла минус 18˚С, то дальнейшее закаливание проводится в холодильной камере (закалочной камере). В этом случае, также, как и при закаливании мороженого после фрезерования непосредственно в холодильных камерах (при отсутствии скороморозильного аппарата), продолжительность закаливания мороженого до температуры не выше минус 18˚С не должна быть более 36ч. Закаленное мороженое, фасованное в потребительскую тару, с температурой не выше минус 18˚С перемещается в камеру хранения.

Упаковывание и маркировка

Упаковка, упаковочные материалы и способы упаковывания должны обеспечивать сохранение качества и безопасность готового продукта при его хранении, транспортировании и реализации. Мороженое упаковывается после закаливания в скороморозильном аппарате, эскимогенераторе или до закаливания в закалочной камере. Упакованное в потребительскую упаковку мороженое укладывается в транспортную упаковку- ящики из

гофрированного картона. Гофроящики с продуктом оклеиваются полимерной лентой с липким слоем (скотч) и наклеивается этикетка с маркировкой. Маркировка потребительской и транспортной тары с продуктом соответствует требованиям ТР ТС 022/2011. Для формирования транспортного пакета используются плоские поддоны по ГОСТ 23285-78. Ящики укладываются на поддоны так, чтобы была видна маркировка, с каждой боковой стороны пакета. Укладка транспортного пакета осуществляется способами, обеспечивающие сохранность нижних рядов транспортной тары.

Складирование и хранение.

Закаленное и упакованное в транспортную тару мороженое, направляется в камеры хранения. Условия складирования и хранения обеспечивают сохранность продукта и его безопасность. Не допускается хранить мороженое с продуктами, обладающими специфическими запахами. Температура воздуха в камере хранения должна обеспечить поддержание температуры мороженого не выше минус 18˚С в процессе всего срока хранения. Для длительного хранения мороженого температура в камере должна быть не выше минус 30˚С.

1.6 Производственный контроль технологического процесса производства продуктов принятого ассортимента.

Контроль производства мороженого подразделяется на технохимический, микробиологический и органолептический. Производственный контроль осуществляет лаборатория предприятия, в ряде случаев бактериологические анализы проводят лаборатории городских отделов здравоохранения и др.

Основная цель производственного контроля – исключить выработку и

выпуск продукции, не отвечающей требованиям стандарта или технического документа.

Программа производственного контроля предприятия:

- входной контроль сырья, компонентов и материалов
- производственный контроль на всех этапах, согласно технологической схеме производства
- приемочный контроль готовой продукции
- микробиологический контроль сырья, компонентов, производства и готовой продукции
- контроль тары и упаковки
- контроль санитарного состояния предприятия

Схема технохимического контроля представлена в таблице 1.13.

Оценка микробиологического контроля представляет собой выявление и устранение источников обсеменения на всех стадиях технологического процесса, особенно в случае обнаружения бактериальной обсемененности мороженого. Также проверяют качество вспомогательных материалов и тары. Контролируют санитарно-гигиенические нормы производства, эффективность мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, санитарно-гигиеническое состояние санодежды и рук рабочих. Все данные микробиологического контроля производства записываются в журналы. Журналы находятся на ответственном хранении у микробиолога.

Микробиологические показатели качества мороженного, вспомогательных материалов и т.д. показаны в таблице 1.14.

Таблица 1.13 - Схема технохимического контроля

Объект или этап технологического процесса	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Отбор проб	Метод контроля
1	2	3	4	5
Составление смеси мороженого	Проверка расчета рецептуры	Ежедневно	Каждый рецептурный лист	Технологический
	Органолептические показатели сырья и смеси	Каждую смену	Каждую партию	Органолептический
	Кислотность молока, ° Т	Каждую смену	Каждую партию	Химический ГОСТ 3624-92
Пастеризация смеси мороженого	Температура (ºС) и продолжительность цикла	Каждую смену	Каждую партию	Технологический ГОСТ 26754-85
	Вкус, запах смеси	Каждую смену	Каждую партию	Органолептический
Гомогенизация смеси	Режим работы гомогенизатора (температура, давление)	Систематически в процессе работы	Каждую партию	Технологический
	Эффективность гомогенизации	Не реже 1 раза в 2 недели	Выборочно	Физико-химический
Охлаждение смеси мороженого	Температура, ºС	1 раз в смену	Каждую партию	Технологический ГОСТ 26754-85
	Вкус, запах, цвет смеси	1 раз в смену	Каждую партию	Органолептический
	Массовая доля жира, сухих веществ, %	1 раз в смену	Каждую партию	Химический ГОСТ 5867-90
	Кислотность, ˚ Т	1 раз в смену	Каждую партию	Химический ГОСТ 5867-90
Хранение смеси мороженого	Температура смеси, ºС, продожительность хранения, ч	Каждую смену	Каждую партию	Технологический ГОСТ 26754-85
	Кислотность, °Т	Каждую смену	Каждую партию	Химический ГОСТ 5867-90

Продолжение таблицы 1.13 - Схема технохимического контроля

1	2	3	4	5
Фризерование смеси мороженого	Температура мороженого из-под фризера	Несколько раз в смену	Каждую партию	технологический
	Плотность смеси, кг/м^3	При необходимости	выборочно	Физико-химический
	Взбитость мороженого	Систематически в процессе работы	выборочно	Физико-химический
Фасование мороженого	Масса отдельных порций, г	Систематически в процессе работы	выборочно	Технологический ГОСТ
	Вкус, цвет, консистенция, упаковка	Систематически в процессе работы	В каждой партии	технологический
	Кислотность, ˚С	Каждую смену	В каждой партии	химический
	Массовая доля жира, %	Каждую смену	В каждой партии	Химический
	Массовая доля сахарозы, %	Не реже 2 раз в месяц	выборочно	химический
Закаливание мороженого в скороморозильном агрегате	Температура воздуха в аппарате, ˚С	периодически	Каждую смену	технологический
	Температура мороженого после закаливания, ˚С	Систематически в процессе работы	В каждой партии	технологический
	Внешний вид, упаковка	Каждую смену	В каждой партии	органолептический

Окончание таблицы 1.13 - Схема технохимического контроля

1	2	3	4	5
Хранение мороженого	Температура, ˚С	Каждую смену	В каждой камере	технологический
	Относительная влажность воздуха, %	Каждую смену	В каждой камере	технологический
	Продолжительность хранения	Каждую смену	В каждой камере	технологический
Приготовление сиропа крем-брюле	Проверка рецептуры	Каждую смену	В каждой партии	технологический
	Температурные режимы,˚С	Каждую смену	В каждой партии	технологичсекий
	Массовая доля жира, сахарозы, сухих веществ	Не реже 1 раза в месяц	выборочно	Физико-химический
	Кислотность, ˚Т	Каждую смену	В каждой партии	химический
	Органолептические показатели	Каждую смену	В каждой партии	органолептический

Таблица 1.14 - Микробиологические показатели качества мороженого по СанПиН

Исследуемые технологические процессы и материалы	Исследуемые объекты	Название анализа	Место отбора пробы	Периодичность контроля
1	2	3	4	5
Сырье, поступающее на завод	Молоко и сливки пастеризованное	Редуктазная проба Ингибирующие вещества БГКП КМАФАнМ Фасфатаза	Средняя проба сливок и молока от каждого поставщика	Не реже 1го раза в декаду
	Сгущенные молочные консервы	БГКП КМАФАнМ	Из фляги	1 раз в месяц
	Масло	КМАФАнМ БГКП Количество дрожжей и плесеней	Выборочно из каждой партии	1 раз в месяц
	Сухое молоко	БГКП КМАФАнМ	Из упаковки	Каждая партия

Продолжение таблицы 1.14 - Микробиологические показатели качества мороженого по СанПиН

1	2	3	4	5
	сахар	Наличие дрожжей и плесеней	выборочно	1-2 раза в месяц 2-4 раза в год
Вспомогательные материалы	Упаковочный материал	Общее количество бактерий БГКП Количество дрожжей и плесеней	Из каждой партии выборочно	2-4 раза в год
Санитарно-гигиеническое состояние производства	Трубы, резервуары, линия для производства мороженого	КМАФАнМ БГКП		Не менее 1 раза в декаду
	Остальное оборудование	БГКП КМАФАнМ		Не менее 1 раза в декаду

Окончание таблицы 1.14 - Микробиологические показатели качества мороженого по СанПиН

	Воздух	КМАФАнМ Количество колоний дрожжей и плесеней	Из производственных помещений, складов	1 раз в месяц
	Вода	КМАФАнМ БГКП	Из крана в цехах, из водоисточника	1 раз в месяц
	Руки рабочих	БГКП Йод-крахмальная проба	С рук рабочих	Не реже 3 раза в месяц

Микробиологический контроль смеси мороженого ведется на всех стадиях технологического процесса представлена в таблице 1.15.

Таблица 1.15 - Микробиологический контроль смеси мороженого

Контрольно-критическая точка	Название анализа	Место отбора пробы	периодичность
До пастеризации	КМАФАнМ БГКП	Из смесительной ванны	Каждую смену
После пастеризации	КМАФАнМ БГКП	Из пастеризатора	Каждую смену
После охладителя	КМАФАнМ БГКП	С охладителя	Каждую смену
Перед фризерованием	КМАФАнМ БГКП	Из танка хранения	Каждую смену
Готовый продукт	КМАФАнМ БГКП	После расфасовки	Каждая партия

	сальмонеллы		1 раз в месяц

1.7 Обоснование численности рабочих основного производства

Для анализа трудовой загрузки работников, объёма выполняемых работа также для оценки целесообразности существующей организационной структуры на предприятии используется штатное расписание. Штатное расписание имеет большое значение для эффективного использования труда работников. Оно дает возможность сравнивать подразделения по численности сотрудников, квалификации, уровню оплаты труда. Штатное расписание — нормативный документ предприятия, оформляющий структуру, штатный состав и численность организации с указанием размера заработной платы в зависимости от занимаемой должности. По графику совмещенной работы оборудования и основным технологическим операциям, определяется необходимое количество рабочих в смену.

Цех производства мороженого работает круглогодично в 1 смену.

Смена с 8^{00} до 20^{00}, обед с 12^{00} до 13^{00}, с 16^{00} до 17^{00}. График работы: 2 дня работают, 2 дня отдыхают. Бригада состоит из бригадира и операторов. В заготовительно-пастеризационном отделении работают: аппаратчик, составители смеси. Система оплаты осуществляется у работников основного производства повременно-премиальная.

Расчет численности рабочих по основному производству, С, чел., производят

в соответствии с нормами времени по труду на 1 т вырабатываемой продукции по формуле:

$$C = \frac{M * H}{\Phi};$$

где М-годовой выпуск продукции, т;

Н- укрупненная норма времени на выпуск продукции в год, чел.час;

Ф- эффективный фонд работы 1-го рабочего в год, час.

Результаты расчета численности рабочих основного производства представлены в таблице 1.16.

Таблица 1.16 – Расчет численности рабочих основного производства.

Вид продукции	Годовой выпуск, тонн	Укрупненная норма времени на выпуск продукции в год, чел.час.	Затраты времени на выпуск продукции	Эффективный фонд работы 1-го рабочего в год, час.	Среднесписочная численность рабочих, человек	
					расчетная	явочная
Вафельный стакан «Шоколадный»	360,0	42,8	15408,0	1812	8,5	9
Весовое мороженое «Российское»	360,0	42,8	15408,0	1812	8,5	9
Эскимо «Крем-брюле»	360,0	42,8	15408,0	1812	8,5	9

Численность рабочих на одну смену:

Составитель смеси мороженого - 1 человека

Аппаратчик пастеризации, гомогенизации – 1 человека

Бригадир – 1 человека

Операторы расфасовочно-упаковочного автомата – 6 человек

1.8 Подбор и расчет оборудования

При подборе технологического оборудования руководствовались следующими принципами:

– обеспеченность непрерывности технологического процесса;

– экономичный расход электрической энергии, пара, воды, холода;

– оптимальное использование оборудования по времени и производительности;

– механизация и автоматизация производственных процессов.

На производство мороженого направлено 3000кг смеси.

Для подготовки сырья и составления смеси подбираем следующее оборудование.

Смеситель непрерывной загрузки СН - 900 предназначен для смешивания сухих и жидких компонентов в потоке, непрерывно при циркуляции.

Учитывая, что в смену планируется подача сухих и жидких компонентов для смеси мороженого в количестве 1900 кг, рассчитываем производительность смесителя.

1900:3 = 633,3кг

Для плавления масла планируется использовать маслоплавитель

АРЖ – МИ - 0,1

Ванна ВСМ - 1,0В, вместимостью 1000кг, используется для смешивания, растворения и нагревания компонентов смеси для мороженого. Нагревается смесь горячей водой, при температуре 95 - 97˚С.

Определяем эффективное время работы ванны:

Т = 3000/1000 = 3 ч

Для фильтрования смеси применяется фильтр А1-ОШФ, производительность - 4600л/ч.

Для пастеризации и охлаждения смеси подбираем следующее оборудование. Определяем желаемую производительность, для этого

складываем все количество сырья, идущее на выработку различных видов мороженого

Мпр = М1 + М2 + М3,

где Мпр - масса продукта, кг;

М1 - масса мороженого "Шоколадное" в смену, кг;

М2 - масса мороженого в "Российское" смену, кг;

М3 - масса мороженого в "Крем-брюле" смену, кг.

Мпр = 1000 + 1000 + 1000 = 3000кг.

Определяем желаемую производительность

Пж = Мпр/Тэф.,

где Пж - желаемая производительность, кг/ч;

Тэф. - Время эффективной работы, ч.

Пж = 3000/3 =1000кг/ч.

Исходя из желаемой производительности подбираем автоматизированную пластинчатую пастеризационно - охладительную установку П8 – ОУП - 2,5

Производительность – 2500 л/ч

Определяем общее время работы установки

Т1 = 3000/1250 = 2,4ч.

Для гомогенизации смеси применяется гомогенизатор А1 – ОГМ - 2,5

Производительность - 2500л/ч

Желаемая производительность гомогенизатора - 2500кг/ч (по производительности пастеризатора)

Для хранения охлажденных смесей мороженого подбираем емкости

Я1 – ОСВ - 2. Подбираем 4 емкости.

Рабочая емкость - 1000л

Для фризерования необходимо подобрать фризер, исходя из желаемой производительности

Пж = 2000/ 6 = 333 кг/ч.

Определяем продолжительность работы фризера

Т = 1000/ 333 = 3ч

Исходя из этого подбираем фризер непрерывного действия

МК – ОФФ - 1, производительностью 400 - 600кг/час.

Для производства вафельного стакана «Шоколадное» подбираем линию

ОЛ - 2В, которая состоит из автомата фасовочного ОР2 - 3, камеры

низкотемпературного закаливания, конвейера с комплектом люлек, отводной транспортер готовой продукции.

Технологические операции на автомате ОР2 - 3 осуществляются в следующей последовательности:

– отделение стаканчиков от стопки и укладывание их в люльку конвейера;

Подача стаканчиков под дозатор и дозирование в них мороженого;

– транспортирование стаканчиков с мороженым через камеру для закаливания;

– выгрузка стаканчиков из люльки и транспортирование закаленных стаканчиков с мороженым на упаковку.

Для упаковывания закаленных вафельных стаканов подбираем автомат непрерывного действия ОАО «Завод Лига» для упаковки изделий по типу «FLOW - PACK».

Для производства мороженого эскимо «Крем-брюле» планируется использовать поточную линию с эскимогенератором «Хойер Ролло 16», в состав которой входит фризер и упаковочная машина, соответствующей производительности. Все операции выполняются синхронно и с одинаковой скоростью. Для подготовки глазури для производства эскимо подбираем емкость ВСМ - 0,2В с водяным обогревом.

Мороженое весовое «Российское» планируется фасовать в потребительскую тару, ПВД пакеты, ручным способом набора. Открытый край пакета запаивается на автомате, с проставлением даты изготовления.

Наполненные пакеты укладываются в пластиковые ящики, для дальнейшего закаливания в закалочной камере, после закалки пакеты упаковываются в транспортную тару, гофрированные ящики.

Сводная таблица технологического оборудования представлена в таблице 1.17.

Таблица 1.17 – Технологическое оборудование.

Наименование оборудования, тип, марка	Мощность, кВт	Количество, шт	габариты			Площадь, $м^2$	Производительность, кг/ч
			длина, мм	ширина, мм	высота, мм		
Аппаратный цех							
Маслоплавитель АРЖ-МИ-0,1	12,0	1	300	950	350	0,285	100
Котел варочный для приготовления сиропа крем-брюле Б4-ШКВ-75	1,0	1	1275	830	1485	1,058	50 -150
Смеситель для смешивания компонентов СН-900	5,5	1	800	460	1250	0,37	650

Продолжение таблицы 1.17 – Технологическое оборудование.

Ванна для смешивания сырья и подогрева смеси ВСМ-1,0В	1,5	1	1700	1100	1450	1,87	1000
Насос роторный П8-ОНВ-6	3,0	2	1345	265	350	0,35 0,7	6000
Фильтр для смеси А1-ОШФ		1	1300	300	700	0,039	2500-4600
Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка П8-ОУП-2,5	1,7	1	1640	1360	1400	2,1	2500
Гомогенизатор А1-ОГМ-2,5	18,5	1	925	600	1610	0,56	2500
Емкость для созревания и хранения смеси Я1-ОСВ-2	0,75	4	1535	1335	2375	2,05 8,2	1000
Итого:						15,18	

Окончание таблицы 1.17 – Технологическое оборудование.

Производственный цех							
Фризер МК-ОФФ-1	12,8	1	1570	800	1750	1,256	400-600
Насос роторный П8-ОНВ-6	3,0	2	1345	265	350	0,35	6000
Линия для производства вафельного стакана ОЛ-2В	6,7	1	5400	3700	3350	19,98	480
Упаковка вафельного стакана автомат ОАО «Завод Лига»	2,0	1	3000	1100	1800	3,3	540
Эскимогенератор «Хойер Ролло16»	10,0	1	3800	5460	2390	20,75	600
Емкость для подогрева глазури ВСМ-0,2В	0,75	1	1290	880	1100	1,13	200
Итого:						47,12	

1.9 Расчет производственных площадей

Площади помещений определяются исходя из условий рационального размещения оборудования, обеспечивающего поточность технологических процессов с минимальной протяженностью коммуникаций, с учетом габаритов оборудования, расстояний от перегородок и колонн зданий до оборудования, обеспечивающих его обслуживание и ремонт, проходов и проездов представлена в таблице 1.18.

Ориентировочный расчет площади производственных участков, $F_ц$, м^2, проводим по формуле:

$F_{ц} = k \times \Sigma F_{об}$;

Где $\Sigma F_{об}$ – суммарная площадь, занятая технологическим оборудованием без учета площадей обслуживания, м^2;

k- коэффициент запаса площади, который зависит от назначения цеха, наличия цеховых транспортных средств, линейных размеров оборудования.

Аппаратный цех:

$F_ц = 7 \times 15{,}18 = 106{,}26$ м^2

Производственный цех:

$F_ц = 5 \times 47{,}12 = 235{,}6$ м^2

Расчет площади камер хранения готовой продукции:

$$F_к = \frac{M \times C}{m \times k};$$

где M- количество продукции, подлежащей хранению,кг;

C- срок хранения, сут;

m- норма укладочной массы, кг/м^2;

k- коэффициент использования площадей, учитывает проезды, проходы, площади занятые воздухоохладителями, пристенными бактериями.

$$F_к = \frac{3000 \times 2}{190 \times 0{,}62} = 50{,}9 \text{ м}^2$$

Таблица 1.18 – площадь помещения

Наименование помещения	Площадь		
	Расчетная (рекомендуемая) $М^2$	Компоновочная	
		$М^2$	В строительных прямоугольниках
1	2	3	4
Аппаратный цех	103,26	144	2
Производственный цех	235,6	288	4
Камера хранения готовой продукции	50,9	72	1
Моечное отделение		36	0,5
Склад для тары		90	2
Приемное отделение		60	1,0
Лаборатория		108	2
Комната мастера		36	0,5
Комната наладчиков		36	0,5
Бытовые помещения		108	2
Склад моющих средств		12	0,5
бойлерная		36	0,5
вентиляционная		27	0,5
трансформаторная		36	0,5
компрессорная		72	1
Итого:		1296	18

1.10 Расчет потребности в энергоресурсах и мероприятия по их экономии.

Расчет расхода энергоресурсов по основному производству в сутки, Э, кВт × ч (м3; т; кДж), производят в соответствие с нормами расхода энергоресурсов на 1 т вырабатываемой продукции по формуле:

Э = М × Н;

где М – выпуск продукции в сутки, т;

Н – норма расхода энергоресурсов на 1 т готовой продукции,

кВт × ч (м3; т; кДж);

Результаты расчета энергоресурсов на технологические цели представлены в таблице 1.19.

Вид продукции	Эл/энергия, кВт·ч		Вода, $м^3$		Холод, ккал		Пар, т	
	норма на 1 т	потребность в сутки	норма на 1 т	потребность в сутки	норма на 1 т	потребность в сутки	норма на 1 т	потребность в сутки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мороженое «Шоколадное»	9	9	37	37	260,0	260,0	0,3	0,3
Мороженое «Российское»	9	9	37	37	260,0	260,0	0,3	0,3
Мороженое «Крем-брюле»	9	9	37	37	260,0	260,0	0,3	0,3
		27		111		780,0		0,9

Одним из важных элементов эффективного использования энергоресурсов являются организация управления энергопотреблением, совершенствование учета потребления ТЭР, энергетический контроль, т.е. постоянное наблюдение, регистрация и контроль энергопотребления.

Особое место в решении проблемы энергосбережения занимает организация контроля расхода энергоносителей и воды. Приборы

внутреннего учета сами по себе не являются энергосберегающим оборудованием, но они необходимы для контроля работы систем энергоснабжения и энергопотребления предприятия и выявления потерь энергии и воды на конкретных производственных участках.

Эффективность работы котельной определяется установленным оборудованием, степенью загрузки этого оборудования, выполнением технологии производства тепловой энергии, качеством работы и ответственностью персонала котельной, экономическими стимулами в проведении энергосберегающих мероприятий.

Непроизводительные потери электрической энергии связаны с незагруженностью оборудования в соответствие с установленной мощностью

Сократить потребление электрической энергии возможно только при замене на более энергоэффективное оборудование аммиачной и воздушной компрессорных, котельной.

Основные непроизводительные потери воды связаны со схемой подготовки питательной воды в котельной, отсутствием должного контроля за водопотреблением на предприятии, наличием утечек в системах водоснабжения и теплоснабжения, недостаточным возвратом конденсата с производства.

Энергоэффективные мероприятия:

– Совершенствование учета расхода ТЭР;

– Установка приборов учета тепла и технической воды;

– Установка приборов учета на котельной;

– Установка приборов учета выработки сжатого воздуха, электроэнергии, охлаждающей воды на выходе из промежуточных воздухоохладителей;

– Установка приборов контроля сопротивления всасывающих фильтров;

– Установка регуляторов давления на тепловых сетях;

– Установка конденсатоотводников на калориферах кондиционеров;

– Установка систем доувлажнения и бактериальной очистки воздуха;

– Установка систем оборотного водоснабжения.

– Перевод водоподогревателя ГВС с пара на конденсат;

– Использование тепла конденсата от теплопотребляющего оборудования для подогрева умягченной воды.

– Снижение температуры воздуха в цехах до минимума, необходимого для поддержания технологического процесса;

– Экономия энергоресурсов;

– Реконструкция освещения цеха.

Модернизация и оптимизация работы технологического оборудования: установка более эффективных электродвигателей и систем управления приводом.

Установка холодильного оборудования, с применением:

– регулируемые винтовые компрессоры;

– контроллерная система управления;

– термостаты с индикацией и точным выставлением температуры;

– эффективная теплоизоляция;

– применение сигнальной автоматики.

В целом применение энергоэффективных мероприятий экономит от 10 до 80% энергии.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗМОЖНОГО ПОЯВЛЕНИЯ ПОРОКОВ КОНСИСТЕНЦИИ, ВКУСА И ЗАПАХА МОРОЖЕНОГО И ОБОСНОВАНИЕ МЕР ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.

2.1 Органолептический контроль

Качество мороженого оценивается потребителем по вкусу, запаху, консистенции, а также по цвету продукта и наружному виду упаковки. Перечисленные органолептические оценки обусловливаются видом и качеством сырья - молока, сливок и других молочных продуктов, сладких веществ, пищевых добавок, эмульгаторов, стабилизаторов, красителей, ароматизаторов, а также режимами технологических процессов. Органолептическая оценка проводится лабораторией на всех стадиях производства, от приемки сырья до хранения. При внутризаводской оценке качества мороженого на отдельных предприятиях для объективной оценки используют 100-бальную систему, показатели которой следующие:

- вкус и аромат – 60 баллов;
- структура и консистенция – 30 баллов;
- цвет и внешний вид – 5 баллов;
- тара и упаковка – 5 баллов.

Мороженое с оценкой ниже 80 баллов реализации не подлежит. Балловая оценка мороженого представлена в таблице 2.1.

При наличии в мороженом двух или более пороков вкуса, запаха или консистенции в зависимости от степени и выраженности оценку производят по наиболее обесценивающему пороку в каждом показателе с дополнительной скидкой 3-х баллов. [8]

Таблица 2.1 - Балловая оценка мороженого.

Показатели	Скидка	Балловая оценка
1	2	3
Вкус и аромат (60 баллов)		
Весьма хороший, характерный вкус и аромат	0	60
Хороший, чистый, характерный вкус и аромат	1-2	59-58
Чистый вкус, но слабый аромат	2-3	58-57
Избыточный запах ароматических веществ	2-3	58-57
Привкус, получаемый при излишней пастеризации	2-3	58-27
Структура и консистенция (30 баллов)		
Однородная по всей массе мороженого, без ощутимых кристаллов льда, комков жира и стабилизатора, достаточно плотная	0	30
Не совсем ровная консистенция	1-2	29-28
Слабоснежистая структура	2-5	28-25
Слабокристаллическая структура	4-6	26-24
Рыхлая, крошливая консистенция	6-8	24-22
Тяжелая, излишне плотная консистенция	6-8	24-22
Песчанистость глазури	4-6	26-24
Цвет и внешний вид (5 баллов)		
Однородный цвет, характерный для данного вида мороженого и глазури; хорошо наполненные гильзы, стаканчики и коробочки	0	5
Неоднородный или недостаточно выраженный цвет для данного вида мороженого и глазури	1-3	4-2
Неравномерное покрытие глазурью	1-3	4-2
Слегка поврежденные вафельные пластинки и края вафельных стаканчиков	2-3	3-2
Незначительные отклонения от формы брикетов, свойственной данному агрегату поточной линии или виду расфасовки	2-3	3-2
Тара и упаковка (5 баллов)		
Чистая, плотно закрытая, опломбированная гильза или оклеенная бумажной лентой коробка с правильной маркировкой	0	5
Хорошая укладка фасованного мороженого в коробки, лотки, контейнеры	0	5
Недостаточно хорошая завертка и упаковка фасованного мороженого или укладка и маркировка	3-5	2-0

2.2 Пороки вкуса и запаха.

Одной из причин пороков вкуса и запаха мороженого являются пороки молока, молочных и пищевых добавок, используемых при его производстве. Некоторые пороки могут возникнуть при нарушении правил расчета и составления смесей, а также параметров технологического процесса производства продукта. Пороки вкуса молока и молочного продуктов могут возникнуть по причине изменения состава и свойств сырья в течении лактационного периода, нарушения рационов кормления животных, заболевания животных, а также нарушения условий содержания скота, хранения и транспортировки молока. К порокам относят горький, прогорклый, нечистый, хлевный, кормовой, затхлый, гнилостный, салистый, металлический и другие привкусы и запахи молока.

Горький вкус возникает при поедании животными полыни, пижмы и других растений, развития гнилостных бактерий при длительном хранении молока в условиях низких температур, при заболеваниях маститом.

Прогорклый вкус вызван гидролизом жира под воздействием нативных и бактериальных липаз, расщепляющих его на глицерин и жирные кислоты, обладающие резким неприятным вкусом. Высокое количество липаз наблюдается в молоке в конце лактационного периода, а также при длительном хранении молока при низких температурах за счет развития психотрофных бактерий.

Нечистый, хлевный вкус и запах молока возникает при плохой вентиляции скотного двора и несоблюдение правил кормления животных

Кормовой привкус вызван вскармливанием животным больших количеств кормовой свеклы, капусты, кукурузного силоса.

Затхлый, сырный, гнилостный вкус появляется результате развития в молоке гнилостных бактерий и пептонизирующией микрофлоры.

Бродящее молоко- часто встречающийся порок, который характеризуется обильным выделением в молоке газов. Возникает в

следствии развития кишечной палочки, дрожжей и маслянокислых бактерий при поедании животными недоброкачественно силоса, часто сопровождается спиртовым, дрожжевым и другими привкусами.

Салистый вкус молоко приобретает под воздействием солнечных (ультрафиолетовых) лучей, даже кратковременных.

Металлический привкус возникает при использовании плохо луженой или пораженной ржавчиной посуды. [3]

Меры предупреждения пороков:

Использовать более качественное сырье, соблюдать правила его получения, хранения (в отдельном помещении) и транспортирования; обеспечивать тщательную мойку посуды, оборудования и тары, строго поддерживать санитарно-гигиенический режим на производстве.

К порокам вкуса и запаха, которые возникают при производстве мороженого можно отнести нижеследующие.

Чрезмерная или недостаточная сладость продукта.

Недостаточно интенсивный или слишком резко выраженный вкус (или нетипичный вкус).

Неудачное сочетание вкусов.

Данные пороки устраняются на стадии разработки видов продукции, строгое соблюдение утвержденной рецептуры. [1]

2.3 Пороки консистенции

Грубая структура. Это порок консистенции, когда в продукте встречаются крупные кристаллы льда. Причина – нарушение режима гомогенизации или фризерования (при медленном замораживании создается мало центров кристаллизации, при закаливании образуются крупные кристаллы льда); исключение из технологического процесса физического созревания смеси; резкие колебания температуры в процессе закаливания или хранения мороженого или в период транспортировки.

Меры предупреждения:

Соблюдение режимов технологических процессов производства, хранения и транспортировки.

Крупитчатая или маслянистая структура. Этот порок встречается в мороженом высокой жирности (сливочное, пломбир). На вкус ощущаются комочки молочного жира. Возникает при использовании в рецептуре сливочного масла, нарушении или исключении процесса гомогенизации, при плохой работе фризера, медленное взбивание и замораживание смеси, в результате чего происходит дестабилизация жировой фазы и образование микрозерен масла.

Меры предупреждения:

Соблюдение режимов гомогенизации. Давление гомогенизации необходимо устанавливать в зависимости от содержания жира и СОМО в смеси: чем они выше, тем ниже должно быть давление. Увеличение температуры гомогенизации или применение двухступенчатой гомогенизации. [4]

Настройка режимов работы фризера.

Плотная консистенция (тягучая, тестообразная). Этот порок появляется в мороженом с повышенным содержанием жира и сухих веществ при недостаточной взбитости. Излишнее внесение стабилизаторов делают смесь чрезмерно вязкой, такие смеси плохо взбиваются. [4]

Меры предупреждения:

Правильный расчет рецептуры, в соответствии с требованиями ГОСТ 31457-2012 к физико-химическим показателям продукта.

Хлопьевидная структура (снежная). Этот порок наблюдается в мороженом, содержащем мало сухих веществ, при нарушении режима гомогенизации и насыщении смеси воздухом в виде крупных пузырьков.

Меры предупреждения:

Правильный расчет рецептуры в соответствии с требованиями ГОСТ 31457-2012 к физико-химическим показателям продукта, соблюдение режимов гомогенизации, контроль взбитости смеси при фризеровании.

Взбитость зависит от состава смеси и режимов технологической обработки. Она повышается при введении стабилизаторов, увеличении содержания СОМО и уменьшении размера жировых шариков. Взбитость понижается с повышением содержания сахарозы, жира, стабилизаторов, с образованием скоплений жировых шариков при высоких давлениях гомогенизации. [4]

Песчанистость (ощущение песка). Этот порок возникает в мороженом при кристаллизации лактозы в виде мелких песчинок, размером более 10мкм. Внесение наполнителей в процессе хранения усиливают его, крупные частицы наполнителей играют роль центров кристаллизации, способствуя образованию кристаллов лактозы. Также твердые частицы связывают влагу, что способствует образованию порока [1]. Содержание СОМО выше 12% сильно повышает вязкость смеси и может вызвать усиленную кристаллизацию лактозы. [4]

Меры предупреждения:

Снижение содержания молочного сахара и сухих веществ исключает этот порок.

Водянистая консистенция. Мороженое быстро тает. Недостаточное количество стабилизатора и сухих веществ.

Меры предупреждения:

Правильный расчет рецептуры, в соответствии с требованиями ГОСТ 31457-2012 к физико-химическим показателям продукта.

2.4 Роль функциональных ингредиентов в сохранении качества мороженого при производстве, транспортировании и хранении.

Одним из входящих в комплекс ингредиентов, «ответственным» за создание структуры мороженого, является стабилизационная система, или стабилизатор.

В зависимости от количественного и качественного состава стабилизационной системы можно получить продукт с различными потребительскими свойствами. Несмотря на маленькую дозировку по сравнению с другими компонентами, его роль в создании структуры продукта, ее устойчивости к тепловым шокам, испытываемым продуктом, очень велика. Подбор компонентов, входящих в состав стабилизационной системы – процесс очень сложный. Известно, что стабилизационная система содержит эмульгаторную и стабилизационную составляющие. Выбор ингредиентов, входящих в состав системы, и их соотношение является основополагающим в формировании структуры готового продукта.

В частности, правильный выбор эмульгатора и его состава – один из самых важных факторов в процессе дестабилизации жира и дальнейшего формирования устойчивой воздушной фазы в мороженом.

Основные эмульгаторы, применяемые в производстве мороженого

Моно- и диглицериды (Е471)	Основной эмульгатор для мороженого насыщенного и ненасыщенного типа
Полисорбаты	Обычно используются с моно- и диглицеридами. Пример: полисорбат 80 (Е433)
Эфиры пропиленгликоля и жирных кислот (Е 477)	Обычно используются с моно- и диглицеридами. Увеличивает взбитость. Другая функция – контроль роста кристаллов льда
Лецитин	Оказывает эффект на эмульгирование молочного жира. Полезен для мороженого с высоким содержание молочного жира. Натуральное происхождение – яичный желток

Основные функции эмульгаторов в мороженом:

– способствуют эмульгированию и агломерации жира;

– способствуют кристаллизации жира и дестабилизации эмульсии;

– улучшают взбиваемость и повышают стабильность воздушных пузырьков;

– улучшают устойчивость к таянию и способствуют сохранению формы.

В зависимости от степени дестабилизации жировых шариков меняется стабильность воздушной фазы мороженого. При превышении критического значения диаметра жировых шариков и их агломератов скорость таяния и устойчивость к таянию повышается. Если же доля мелких жировых шариков и агломератов слишком велика, то мороженое также нестабильно и быстро тает. Процесс дестабилизации жира можно регулировать путем подбора количественного и качественного состава эмульгатора. Но поскольку на процесс дестабилизации жира влияет еще много других различных факторов, то это необходимо учитывать при разработке и выборе стабилизационной системы.

Не менее важной составляющей является и стабилизационная часть.

Основные стабилизаторы для мороженого:

Происхождение	Ингредиенты-стабилизаторы мороженого
Семена растений	Гуаровая камедь, камедь рожкового дерева, камедь тары (галактоманнан)
Водоросли	Каррагинан, альгинат натрия
Целлюлоза	МЦ, МКЦ, КМЦ натрия
Микробиологическое происхождение	Ксантановая, геллановая камедь
Белки	Желатин, порошковый молочный белок
Эксудаты растений	Гуммиарабик
Крахмалы	Модифицированные крахмалы
Прочие	Пектин, конжаковая камедь, тамаринд, соевые волокна, агар, мука пшеничная, камедь карайи, фосфаты и др.

Основные функции стабилизаторов:

– обеспечивают стабильность смеси;
– обеспечивают устойчивость к тепловому шоку;
– обеспечивают устойчивость к таянию;
– обеспечивают органолептические показатели мороженого.

Правильный подбор эффективной композиции гидроколлоидов в составе стабилизационной системы должен обеспечивать высокую устойчивость к таянию и формоустойчивость. И, что не менее важно, – способность к полному диспергированию. Сильные влагосвязывающие свойства гидроколлоидов приводят к увеличению вязкости дисперсионной среды, что способствует повышению устойчивости к таянию и стабильности

воздушной фазы мороженого. При неправильно подобранной композиции гидроколлоидов или при отсутствии синергизма, входящих в состав компонентов, образуются крупные кристаллы льда и скорость таяния увеличивается.

В ходе разработки стабилизационных систем торговой марки «Денайс®» учитывался весь спектр факторов, влияющий на качество мороженого: количественный и качественный состав как эмульгаторной, так и стабилизационной составляющей системы, рецептура, жир и белки, используемые для производства мороженого, оборудование для приготовления смеси и фасовки мороженого и многое другое.

Коллекция стабилизаторов «Денайс®» создавалась с учетом требований российского рынка и полностью адаптирована:

– к применяемым технологиям;
– к используемому оборудованию;
– к вкусовым предпочтениям потребителя;
– к особенностям сырьевого рынка.

Эффективность использования стабилизационных систем значительно зависит от степени их диспергирования на стадии смешивания компонентов. Диспергирование является первоначальной стадией растворения стабилизационных систем (перехода в коллоидную степень дисперсности).

Его эффективность характеризуется полнотой и равномерностью распределения частиц в единице объема. Назначение этого процесса – обеспечение наибольшего эффекта соприкосновения диспергируемых частиц с водой. Увеличить поверхность соприкосновения можно не только в результате максимального распределения частиц, но и путем увеличения поверхности контакта частиц с водой. В результате применения технологии интегрирования при производстве стабилизационных систем торговой марки «Денайс®» площадь поверхности частиц увеличивается, поэтому стабилизационные системы обладают более высокой способностью к диспергированию. Но и стабилизационные системы из коллекции

«Денайс®», представляющие собой механические смеси, полученные за счет использования в стабилизаторе специализированных эмульгаторов, – также имеют высокую растворимость.

Стабилизаторы «Денайс®» на сегодняшний день являются одними из лучших на Российском рынке. Правильно подобранные составляющие стабилизационных систем позволили создать линейку стабилизаторов, которые обеспечивают формирование структуры мороженого, устойчивой на протяжении всего срока годности продукта.

О качестве эмульгаторов и их эффективности можно судить по нарастанию вязкости в процессе созревания, по взбиваемости смеси и количеству деэмульгированного жира на мешалке фризера после окончания процесса фризерования. На рисунке 2.1 показаны кривые взбитости мороженого с одним из стабилизаторов коллекции «Денайс®» - со стабилизатором Денайс 855Int и стабилизатором конкурента, используемого в настоящее время. Из графика видно, что взбиваемость смеси мороженого с Денайс 855 Int выше и на протяжении всего процесса фризерования взбитость более стабильна, чем у контрольного образца.

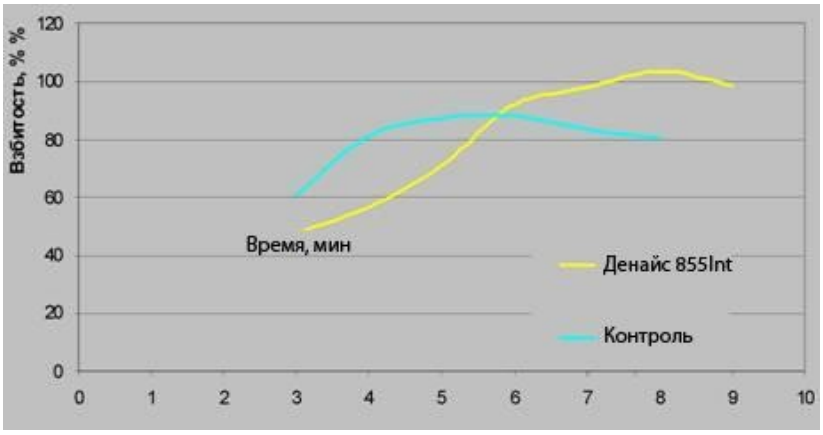


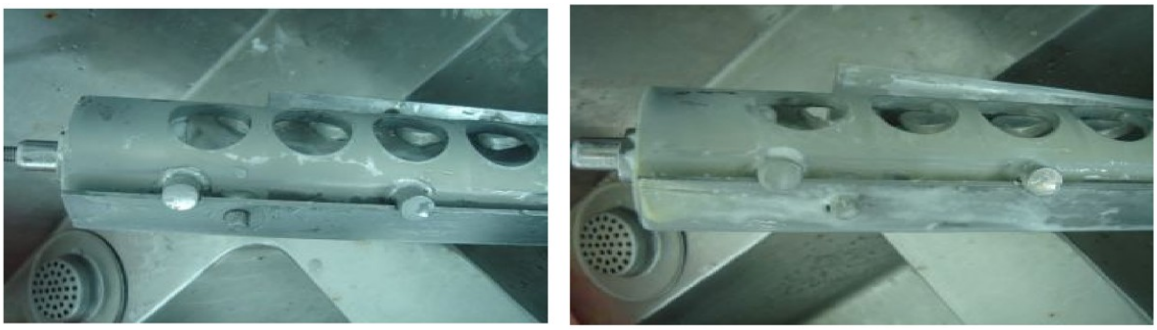
Рисунок 2.1 - Зависимость взбитости смеси мороженого от стабилизационной системы

Очень важным показателем качества эмульгирующей составляющей стабилизатора, и, как следствие, формирования устойчивой трехмерной «сетки» из кристаллизовавшегося жира, является показатель остаточного количества жира на мешалке фризера. Высокое остаточное количество жира на мешалке фризера создает большую вероятность образования жировых пробок при неблагоприятных условиях в процессах фризерования и фасования.

За счет оригинальной и правильно подобранной эмульгаторной составляющей стабилизаторы «Денайс» обладают отличающими их от конкурентов способностями:

- регулировать процесс деэмульгирования жира в необходимом и достаточном количестве;
- игнорировать дополнительные отрицательные воздействия посторонних эмульгирующих факторов;
- придавать продукту более сливочный вкус;
- создавать устойчивую в хранении структуру.

Как видно на рисунке 2.2, оставшегося на мешалке фризера жира после изготовления мороженого со стабилизатором Денайс 855Int меньше, чем после выработки мороженого с контрольным образцом, что свидетельствует о правильности подбора эмульгатора и его состава. Это также говорит о том, что при работе на сырье, содержащем дополнительное количество эмульгатора или при других неблагоприятных факторах, проблем «подвзбивания» жира и возникновения «жировых пробок» с Денайс 855Int на производстве не должно возникать.



а б

Рисунок 2.2 - Остаточное количество жира на мешалке фризера после фризерования:

а – со стабилизатором Денайс 855Int; б – с аналогичным стабилизатором, используемым на рынке

Правильно подобранная стабилизационная составляющая в стабилизаторах «Денайс®» обеспечивает высокий влагосвязывающий эффект с хорошей фиксацией влаги, создавая в растворе устойчивую трехмерную сетку, тем самым ограничивая подвижность несвязанной влаги. Это наглядно показано на рис 2.3.

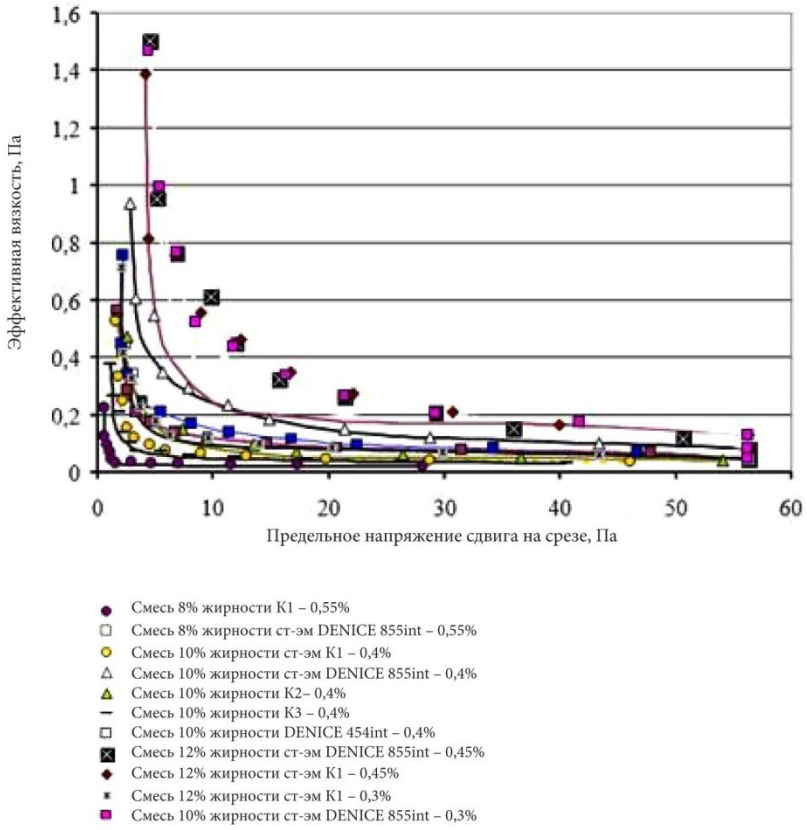


Рисунок 2.3 - Зависимость эффективной вязкости от предельного напряжения сдвига в смесях для мороженого сливочного и пломбир со стабилизационными системами «Денайс®» после созревания

Как видно из графиков, сравнительная эффективная вязкость стабилизационных систем «Денайс®» несколько выше, чем у известных продуктов такого же назначения, что гарантирует получение мелкокристаллической фазы льда в процессе фризерования и хранения, т.е. получение готового продукта с лучшими показателями устойчивости к таянию и высокой формоустойчивостью. Подтверждением этого могут служить данные, представленные на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 - График таяния образцов мороженого с различными стабилизационными системами после месяца хранения и теплового шока

Приведенные данные в полной мере свидетельствуют, что все стабилизаторы из коллекции «Денайс®» являются высококачественными стабилизационными системами для мороженого и обладают функционально-технологическими преимуществами:

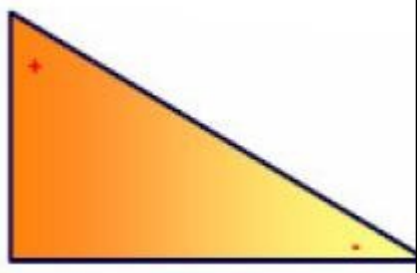
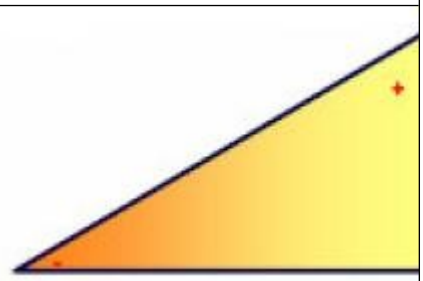
- в формуле;
- в производстве;
- в конечном продукте.

Вторым (не менее важным продуктом) из предлагаемого комплекса, являются мальтодекстрины и сухие глюкозные сиропы (МД и СГС). Они представляют собой многокомпонентную смесь D-глюкозы, мальтозы, мальтотриозы и полисахаридов. По внешнему виду – это порошки белого цвета с нейтральным или чуть сладковатым вкусом. Получают мальтодекстрины и сухие глюкозные сиропы путем частичного гидролиза крахмала кислотами либо гидролитическими ферментами с последующей очисткой, концентрацией и сушкой. Указанные продукты являются

натуральными сахарозаменителями. Они влияют на точку замерзания (криоскопии) мороженого, повышая ее, меняют восприятие сладости, а также обладают ярко выраженными антикристаллизационными свойствами.

Степень гидролиза крахмала определяет углеводный состав, который обеспечивает разнообразие функциональных свойств мальтодекстринов и сухих глюкозных сиропов. Этот процесс характеризуется показателем D.E. (декстрозный эквивалент) и соотношением моно, ди, три и полисахаридов в продукте. Декстрозный эквивалент – это восстанавливающая способность D-глюкозы (декстрозы), измеряемая в граммах на 100 г сухого вещества. D-глюкоза по определению имеет D.E. = 100.

Зависимость свойств мальтодекстринов и сухих глюкозных сиропов от декстрозного эквивалента представлено на диаграмме:

Свойства	Степень гидролиза	
	Низкий D.E.	Высокий D.E.
Связующая способность Молекулярный вес Антикристаллизационная способность Температура замерзания		
Сладкий вкус Гигроскопичность Реакция на потемнение Усиление аромата Ферментативность		
Питательная ценность: 4 ккал/г		

Мальтодекстрины и сухие глюкозные сиропы легко растворяются в воде, повышают вязкость смеси, замедляют и предотвращают кристаллизацию сахаров, повышают устойчивость жировой эмульсии. Эти продукты оказывают эффект стабильного пенообразования и обладают хорошей эмульгирующей способностью.

Главное же в их функциональности – это перенос температуры замораживания смесей в область более высоких отрицательных температур, за счет чего образование кристаллов льда начинается при более высокой криоскопической температуре, что приводит к увеличению их числа и уменьшению размеров. Продукт получается с более однородной, кремообразной структурой и плотной консистенцией. Поскольку эти продукты являются полисахаридами, то они дополнительно усиливают действие стабилизаторов, за счет чего повышается устойчивость готового продукта к таянию и улучшается сопротивление тепловому шоку. Таким образом, использование в рецептурах мальтодекстринов и сухих глюкозных сиропов значительно повышает качественные характеристики мороженого: улучшает структуру и консистенцию, обеспечивает сохранение его исходных качеств при хранении и транспортировке. Подтверждением этого могут служить результаты тестирования мороженого с использованием МД и СГС и без них, приведенные на рисунке 2.5. В итоге испытаний при сравнении образцов мороженого, в которых использовался мальтодекстрин или сухой глюкозной сироп, с контрольным образцом без их использования, были получены следующие результаты: количество растаявшего мороженого снижается на 30%, а время падения первой капли увеличивается на 8%, что составляет примерно 3,5 мин. Мороженое хорошо держит и сохраняет форму. Это подтверждено тестом на формоустойчивость: грани мороженого оставались четкими, ровными в течение 120 минут. На рисунке 2.5 приведены графики таяния мороженого с частичной заменой СОМО (до 1,5%) на мальтодекстрин или сухой глюкозный сироп. За контроль был взят

образец мороженого, содержащего в своем составе 100% сухого обезжиренного молока.

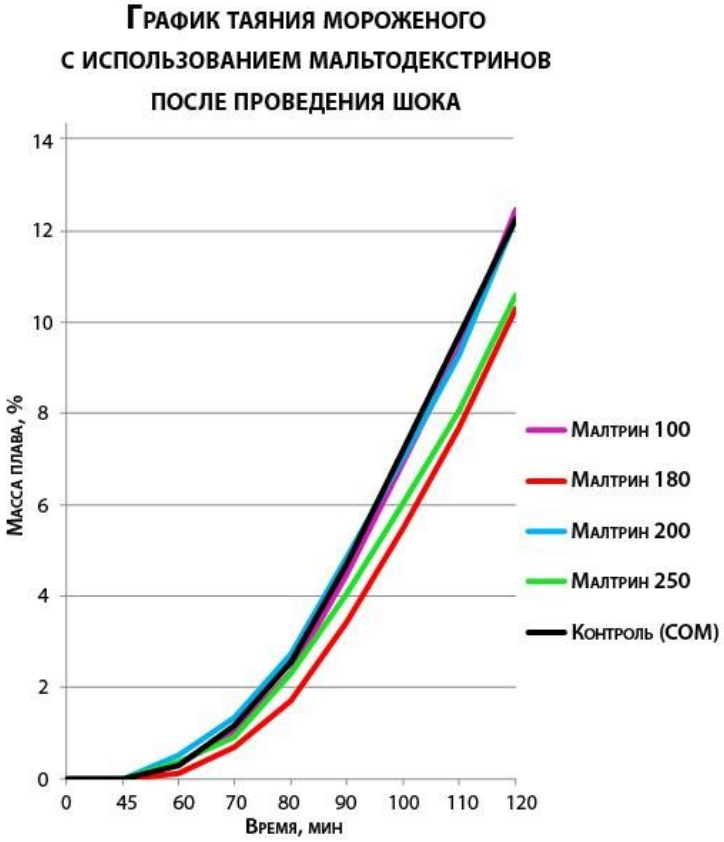


Рисунок 2.5 - График таяния мороженого с использованием МД и СГС

Применение мальтодекстринов или сухих глюкозных сиропов особенно актуально для экструзионных видов мороженого, т.к. создается «сухая» поверхность экструзии, мороженое имеет ровные четкие грани и высокую формоустойчивость. Повышаются адгезионные свойства мороженого, что ведет к более плотному прилеганию глазури к поверхности порции в случае производства мороженого эскимо.

Применение мальтодекстринов с D.E. 10–20 особенно актуально для мороженого с низким содержанием сухих веществ (менее 32,0%), т.к. эти продукты больше повышают вязкость смеси, больше связывают влаги. За счет этого улучшаются структура и консистенция мороженого с низким содержанием сухих веществ.

Применение сухих глюкозных сиропов актуально для мороженого с высоким содержанием сухих веществ (более 32,0%), т.к. они меньше повышают вязкость, что для этой группы продуктов очень важно.

Можно регулировать ощущение сладости в продукте. При использовании МД или СГС взамен сахарозы ощущение сладости в продукте снижается и на первый план выходит молочная составляющая.

Для создания равномерной насыщенной воздушной фазы при производстве мороженого, и, как следствие, предотвращения в процессе хранения и реализации такого порока как «усадка», специалисты ГК «Союзснаб» рекомендуют использовать современный инновационный продукт торговой марки Денмилк® производства ООО «Зеленые Линии». Это – третий продукт комплекса ингредиентов, нацеленных на сохранение качества мороженого.

Смесь функциональных молочных белков для мороженого Денимлк® – разработана специально для производства мороженого. Она несет определенную функциональную нагрузку и позволяет создавать «запас прочности» продукта для сохранения исходного качества на более длительный срок.

Смесь молочных функциональных белков Денимлк® – это продукт нового, третьего поколения.

Первое поколение – это сухие молочные продукты, которые получают методом высушивания исходного сырья (сухое обезжиренное молоко, сухое цельное молоко, сухая сыворотка).

Второе поколение – это продукты, которые получают с помощью современных технологических процессов, таких как микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация и обратный осмос. Например, концентрат сывороточных белков, казеинаты, лактоза и другие.

Третье поколение – это многофункциональные продукты, которые получают в результате современных инновационных технологий. Продукт Денмилк® – является результатом таких технологий.

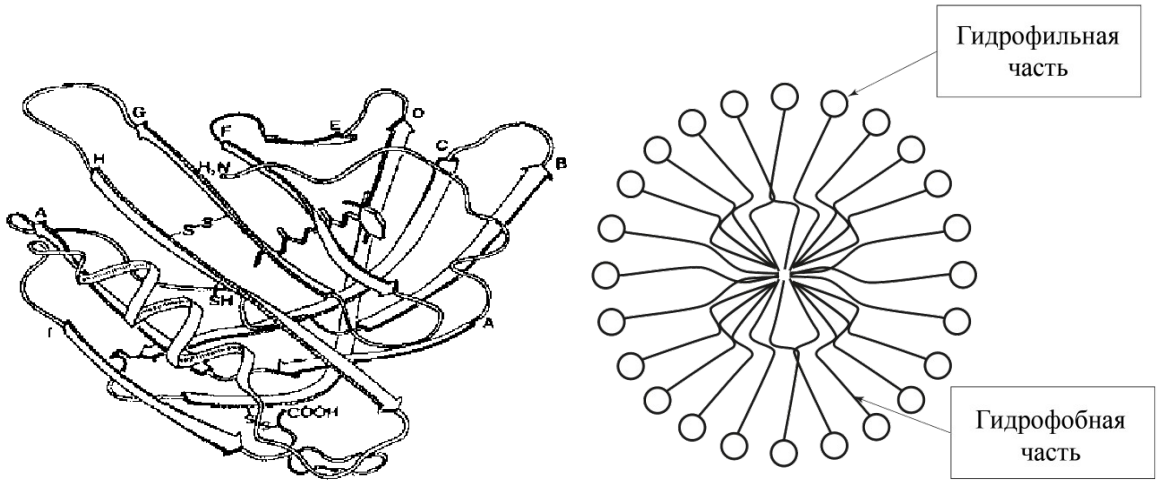
Обычные сывороточные белки в нативном состоянии имеют форму глобулы и при высокой температуре коагулируют. Чтобы придать им функциональные свойства, белки необходимо «раскрыть». Для этого была разработана современная технология мицеллообразования, в ходе которой сывороточные белки не подвергаются гидролизу, вследствие чего образуются сферические мицеллы правильной формы. В них сывороточные белки располагаются таким образом, что их гидрофильные части ориентированы в сторону наружной части агломерата, а их гидрофобные части ориентированы в сторону внутренней сердцевины указанной мицеллы рисунке 2.6. Такая энергетически благоприятная конфигурация придает мицеллам высокую стабильность в водной среде.

Технология получения функциональных белков включает в себя следующие процессы:

– Предварительная деминерализация подсырной сыворотки проводится методом ультра- или нанофильтрации. Тепловую обработку белков ведут при температуре не выше температуры коагуляции, определенных значениях pH, низком содержании кальция и других специально подобранных параметрах. За счет этого белки не выпадают в осадок, а «раскрываются». При этом значительно увеличивается их поверхность. Полученные в ходе обработки белковые мицеллы подвергаются микрофильтрации для концентрации и удаления не подвергнутых мицеллизации белков. Затем продукт сушат при строго определенных режимах. При этом, мицеллы белка остаются физически стабильными в процессе сушки. Белки, полученные таким образом, имеют средний размер от 3 до 4 микрон. Они термостабильны, не агрегируют и не коагулируют с образованием нерастворимых агрегатов. Это обеспечивает белкам высокую растворимость даже в продуктах с высокой кислотностью, например, в шербетах, без каких-либо проблем с их стабильностью. Доказано, что двойственный характер мицелл сывороточного белка, делает их идеальными для применения в качестве эмульгатора, жирозаменителя, заменителя

мицеллярного казеина или пенообразующего агента, поскольку белки способны стабилизировать жир и/или воздух в водной среде в течение длительного периода времени. Таким образом, Смесь Denmilk® положительно влияет на формирование трех фаз мороженого: воздушной, жировой и фазы льда. Благодаря тому, что белки термостабильны и имеют размер, соизмеримый с максимальным размером жировых шариков, при созревании смеси мороженого они равномерно распределяются и встраиваются в «сетку» из кристаллизовавшегося жира. В процессе фризерования белки быстро мигрируют к поверхностям сформированных воздушных пузырьков для их стабилизации. Это очень важная функция, которая помогает создать в мороженом насыщенную, однородную воздушную фазу, устойчивую к усадке. Благодаря тому, что липофильные аминокислоты находятся на поверхности функциональных белков, они взаимодействуют с молекулами жира и эмульгаторами, обеспечивая тем самым высокую стабилизацию жировой эмульсии. Как следствие, в процессе фризерования не происходит подвзбивания жира и возникновения жировых пробок.

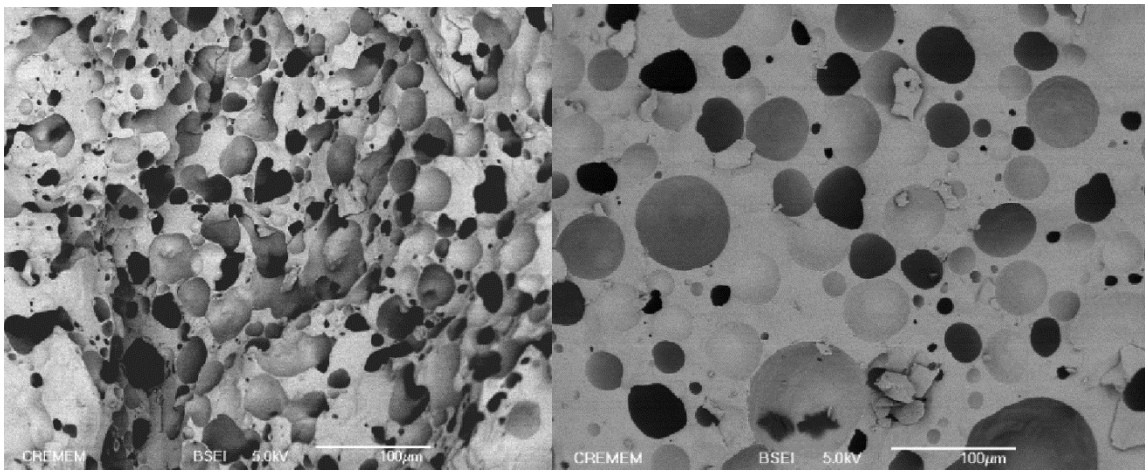
Благодаря тому, что общая поверхность функциональных белков, как говорилось ранее, увеличена, они связывают больше влаги, следовательно, повышается вязкость смеси. В процессе фризерования получается готовый продукт с более плотной, кремообразной консистенцией и мелкими кристаллами льда.



а б

Рисунок 2.6. а – третичная структура нативного β-лактоглобулина; б – структура модифицированного β-лактоглобулина

На рисунок 2.7, *а* показана структура воздушной фазы мороженого без применения смеси Денмилк®.



а б

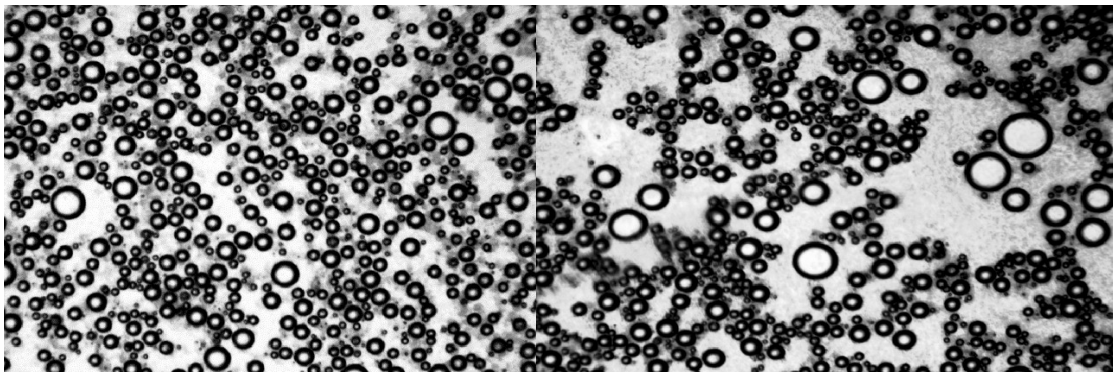
Рисунок 2.7 - Состояние воздушной фазы в мороженом:
а – без использования смеси Денмилк®; б – при использовании смеси Денмилк®.

Пузырьки воздуха, очень разнородные по размеру и форме, с большими каналами и полостями (до 200–250 мкм) – не очень хорошо распределены по массе, что создает неоднородную структуру. Рисунок 2.7, *б* показывает состояние воздушной фазы в мороженом с использованием смеси Денмилк®. Пузырьки воздуха сферической формы, относительно однородны по размеру (1–100 мкм), равномерно распределяются в плотной однородной и густой массе.

Вязкость смеси является очень важным параметром формирования кристаллов лактозы при фризеровании смеси и дальнейшем закаливании мороженого. В процессе фризерования смеси понижается температура и частично замораживается влага. При этом повышается вязкость смеси, а раствор лактозы становится перенасыщенным. Начинается формирование кристаллов лактозы. В результате, уже при температуре –1 °С их размер составляет до 3 мкм, а к концу фризерования (–5 °С) наблюдается не только увеличение числа кристаллов, но и возрастание их среднего размера. При использовании смеси Денмилк® за счет входящей в состав гидратированной лактозы, выполняющей роль «затравки» и повышения вязкости смеси кристаллы лактозы начинаются образовываться уже в процессе созревания, и при достижении точки максимальной скорости перехода лактозы из одной формы в другую (скорость мутаротации), основная часть лактозы уже переведена из аморфного состояния в кристаллическое в растворимой форме. Поэтому при дальнейшем закаливании мороженого скорость мутаротации падает, и оставшееся количество лактозы в аморфном состоянии не кристаллизуется в виде крупных кристаллов.

Сравнительные испытания мороженого с использованием смеси Денмилк®, аналогичного продукта, имеющегося на рынке, сухого обезжиренного молока и сухой подсырной сыворотки показали, что при использовании смеси Денмилк® повышается взбиваемость продукта, и что самое важное – формируется однородная, насыщенная воздушная фаза

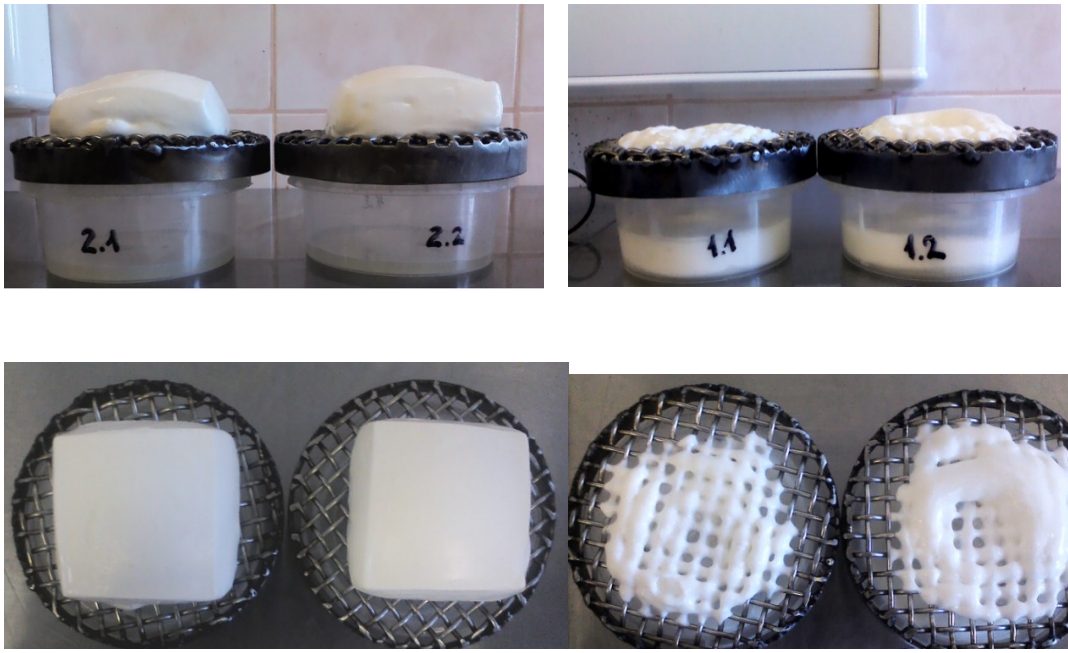
мороженого, что обеспечивает в продукте ощущение «теплого» вкуса и нежной легкой консистенции.



а б

Рисунок 2.8 - Состояние воздушной фазы мороженого:
а – с использованием смеси Денмилк®; б – с сухой подсырной сывороткой

Мороженое, в состав которого входит смесь Денмилк®, хорошо держит и сохраняет форму. Это подтвердил тест на формоустойчивость: грани мороженого оставались четкими, ровными в течение 120 минут.



а б

Рисунок 2.9 - Формоустойчивость порции мороженого после 90 минут таяния при 22 °С:а – с использованием смеси Денмилк®; б – с использованием сухой подсырной сыворотки

Исследование устойчивости мороженого к таянию показало, что использование функциональных белков значительно повышает устойчивость мороженого к таянию в сравнении с другими продуктами, применяющимися в качестве источника СОМО рисунок 2.10.

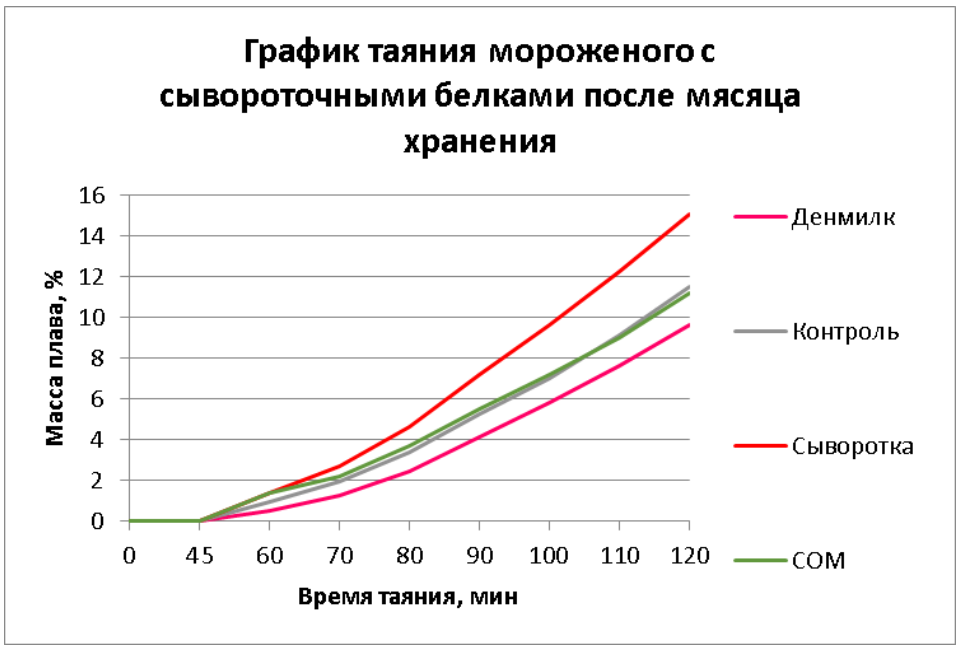


Рисунок 2.10 - Зависимость таяния мороженого от продуктов, применявшихся в качестве источника СОМО

В целом можно констатировать, что использование функциональных белков ведет к повышению и сохранению всех товарных качеств при производстве и хранении мороженого.

Состав молочного сырья может изменяться в течение всего года в зависимости от сезона. Использование в качестве источника СОМО функциональных белков обеспечивает постоянство выходных характеристик готового продукта, так как состав их стандартизован (например, по содержанию белка, лактозы и минеральных веществ).

В заключение можно с уверенностью сказать, что использование комплекса функциональных ингредиентов, предлагаемых ГК «Союзснаб», позволяет вырабатывать мороженое с высокими органолептическими показателями и запасом «прочности» к возникновению пороков как минимум в 1,5- 2 раза больше, чем без его применения. Это уже доказали многие производители мороженого, использующие эти ингредиенты на своих производствах. [15]

ГЛАВА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Безопасность на производстве предусматривается и осуществляется на стадиях проектирования, строительства, модернизации и эксплуатации производственного оборудования, технологических процессов, промышленных и других объектов.

Для предприятий молочной промышленности характерны тепло- и влаговыделение, пыль и другие факторы, неблагоприятно влияющие на работающих и вызывающие профессиональные заболевания.

Необходимо создавать здоровые условия труда для обеспечения высокой производительности труда и хорошего самочувствия работающих.

Важна характеристика производственных помещений, в которых осуществляется производственная деятельность. Площадь и объем основных производственных помещений на одного работающего удовлетворяют требованиям СП 2.2.1.1312-03 «Гигиенические требования молочного комбината к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий» определяющих норму площади 4,5 $м^2$ и норму объема 25 $м^3$ для категорий средней тяжести, для работающих на основном производстве.

Категории определялись в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”.

Бытовые помещения их состав и достаточность определяются в соответствии со СП 44.13330.2011 «Административно-бытовые помещения».

Для оценки условий труда охарактеризуем рабочие места в основном производственном цехе. В соответствии с «Правилами по охране труда в молочной промышленности» утвержденными приказом Минсельхоза РФ от 20 июня 2003 г. №897 при осуществлении технологических процессов должны быть предусмотрены меры, исключающие воздействие на работников производственных факторов, значения которых не удовлетворяют требованиям нормативных документов.

Нормирование микроклимата производственных помещений определяем в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения. Учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций технологического оборудования или ограждающих его устройств.

По нормативным документам оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека для второй категории работ по физической тяжести на принятой линии.

Параметры микроклимата определены оптимальными диапазонами, дающими ощущение теплового комфорта. Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 12-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энерготрат работающих, времени выполнения работы и периодов года.

Система отопления и вентиляции необходимы для того, чтобы создать необходимые условия микроклимата на предприятии. Отопление предусматривается от котельной, находящейся на территории предприятия, работающей на природном газе. Отопление и вентиляция принимаются в соответствии с требованиями СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», «Санитарными нормами проектирования

промышленных предприятий» и ГОСТ 12.1.005-88 «Общие требования к воздуху рабочей зоны». Поддержание оптимальных параметров микроклимата в холодный период года осуществляется при помощи системы отопления.

Для удаления загрязненного воздуха и подачи чистого предусмотрена система вентиляции, которая соответствует требованиям СНиП 41.01 – 2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

В производственных помещениях проектируются приточно-вытяжная механическая и естественная вентиляция. Вентиляция рассчитывается на создание температурно-влажностных условий, благоприятных для работающих и для технологического процесса.

Таблица 3.1 – Рекомендуемые системы вентиляции в производственных, подсобных и складских помещениях

Помещение, отделение, цех	Основные выделяющиеся вредности	Системы вентиляции		
		вытяжная	приточная	
			в холодный период года	в теплый период года
Производственный цех	тепло, влага	механическая общеобменная из верхней зоны	механическая с подачей воздуха в рабочую зону	механическая с подачей воздуха в рабочую зону

Механическая общеобменная вентиляция предназначена для ассимиляции избыточной теплоты, влаги и вредных веществ во всем объеме рабочей зоны помещений. Воздухообмен, создаваемый в помещении вентиляционными устройствами, сопровождается циркуляцией воздушных масс в несколько раз больших объемов подаваемого или удаляемого воздуха.

Одним из важных элементов условий труда является освещение. Помещения постоянного пребывания людей и все остальные помещения должны иметь естественное освещение. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» предусматривает естественное освещение. Если естественное освещение не достаточное по нормам, то оно дополняется искусственным освещением. Данные по освещенности производственных помещений представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Освещенность производственных помещений

Наименование	**Разряд и подразряд**	**Нормы освещения**		**Искусственное освещение**		
		искусств. лк, общее	естеств. КЕО, %, боковое	коэфф пульсации, %	коэфф ослепленности	Тип ламп и исполнение светильников
Основной цех	Vб	200	0,6	40	20	ВЛО-3 х80Б
Санитарнобытовые помещения	VIIIб	75	0,2	-	-	ОДР-2х80

Вредности, действующие на человека в процессе производства, определяются согласно ГОСТ 12.0.003-83 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», СН 2.2.4/2.1.8.566-96

«Производственная вибрация. Вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» и ГОСТ 12.1.012.-90 «Вибрационная безопасность. Общие требования». Вредные факторы и средства защиты представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Вредные факторы и средства защиты

Наименование вредности	**ПДУ**	**Воздействие на организм человека**	**Средства защиты**
Шум	ПС-75	Приводит к снижению слуха, вызывает раздражительность, нарушает обмен веществ, влияет на сердечно-сосудистую систему	Средства шумопоглащения
Общая технологическая вибрация типа «а»	92дБ при 4Гц	Возникает вибрационная болезнь, вызывает спазмы сосудов, головокружение	Антивибрационные перчатки, рукавицы, обувь
Влаговыделения	φ≤75%	Ухудшение самочувствия, снижение работоспособности	Влагозащитная одежда, общеобменная вентиляция
Тепловыделения	t≥45 ^{0}C	Нарушение терморегуляции, ухудшение самочувствия	Термозащитная одежда, общеобменная вентиляция
Масловыделения	5 мг/м^3	Раздражающее, аллергическое	Специальная одежда, герметизация оборудования
Газовыделения: монооксид	20 мг/ м^3	Канцерогенное воздействие на организм, ухудшение	Общеобменная вентиляция,

углерода, оксид азота, диоксид азота	10 мг/м^3 2 мг/м^3	самочувствия	проветривание

Основными мероприятиями по борьбе с вредными факторами являются:

правильная эксплуатация оборудования и своевременное проведение ремонта, размещение шумящего оборудования в отдельных помещениях, отделение его звукоизолирующими перегородками, экранирование источников излучения, охлаждение теплоизлучающих поверхностей, применение средств индивидуальной защиты.

Безопасность производственных процессов обеспечивается комплексом организационных решений: компоновка помещений должна предусматривать необходимые площадки, высоту, освещенность, проветриваемость, организацию прямолинейного производственного потока.

Согласно «Правилам устройства электроустановок» ПЭУ-2005 помещение основного цеха по электроопасности определяется наличием факторов по характеру окружающей среды и относится к помещениям особоопасным, так как присутствуют два фактора повышенной опасности – относительная влажность в помещении превышает 75 %, и есть токопроводящие полы.

Для защиты работающих от поражения электрическим током в электроустановках предусмотрены следующие мероприятия: изоляция токоведущих частей установок; защитное заземление; защитное отключение, использование средств индивидуальной защиты (изолирующие подкладки, диэлектрические коврики, диэлектрические перчатки). Также проводятся необходимые организационные мероприятия (допуск к работе, надзор во время работы).

На предприятии должны быть приняты меры пожарной безопасности, установленные “Правилами пожарной безопасности РФ” ППБ-01-03,

которые устанавливают общие требования пожарной безопасности и являются обязательными для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями, их работниками и гражданами.

В соответствии с Федеральным законом предприятия в области пожарной безопасности обязаны: соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны; разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности; проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности; включать в коллективный договор вопросы пожарной безопасности; содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению.

Технологические процессы, машины, механизмы, производственное оборудование должны соответствовать требованиям нормативных правовых актов по пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

Свойства веществ и материалов, используемые в процессе производства определяют пожаро - и взрывоопасность помещений, где они находятся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТЫ

1. Арсеньева Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.4. Мороженое – СПб.: ГИОРД, 2002.- 184с.
2. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко – М.: Дашков и Ко, –2000 – 678 с.
3. Буянова И.В. Технология цельномолочных продуктов: Учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.- Кемерово, 2004. - 116 с.
4. Горбатова К.К., Гунькова П.И. Химия и физика молока и молочных продуктов. под общ. ред. Горбатовой К.К.- СПб.:ГИОРД, 2012. –336с.: ил.
5. ГОСТ 31457-2012 «МОРОЖЕНОЕ МОЛОЧНОЕ, СЛИВОЧНОЕ И ПЛОМБИР»
6. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник. – 3-е изд.,испр. и доп. –М.: ИНФРА-М, 2007.-448 с.
7. Николаев Б.Л., Николаев Л.К. Процессы фризерования смесей мороженого, расчеты и устройство фризеров: Учеб.- метод. пособие.– СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 65с
8. Оленев Ю.А., Творогова А.А., Казакова Н.В., Соловьева Л.Н. «Справочник по производству мороженого». -М.:ДеЛи принт, 2004.- 798с
9. Оленев Ю.А. «Технология и оборудование для производства мороженого». -2-е изд., перераб. и доп.- М.:ДеЛи принт,2001.-323 с.
10. Основы проектирования. Технологические расчеты: учебное пособие для студентов вузов, / М.Д. Хатминская, С.М. Лупинская; КемТИПП, Каф. Технологии молока и молочных продуктов. – Кемерово: КемТИПП, 2015. – 112с
11. Приказ №1025 «Об утверждении норм расхода и потерь сырья при производстве цельномолочной продукции на предприятиях молочной промышленности».

12. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. - М: Агропромиздат, 1989. -303с.

13. Самойлов В.А., Нестеренко П.Г., Толмачев О.Ю. Справочник технолога молочного производства. Т. 7. Оборудование молочных предприятий. –СПб.: ГИОРД, 2004. – 832 с.

14. Сапрыгин Г.П., Гаврилова Н.Б., Щетинин М.П., Матвеев Н.Т., Хоцко Ю.Л.,Коновалов С.А. ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. Учебное пособие. /Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - БарнаулОмск: Изд-во АлтГТУ, 2004. -228 с.

15. Соловьева Л.Н., Ежова Т.В., Мусаева Е.А. «Роль функциональных ингредиентов в сохранении качества мороженого при производстве, транспортировании и хранении.»

16. Твердохлеб Г.В., Сажинов Г.Ю., Раманаускас Р.И. Технология молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2006. -616с

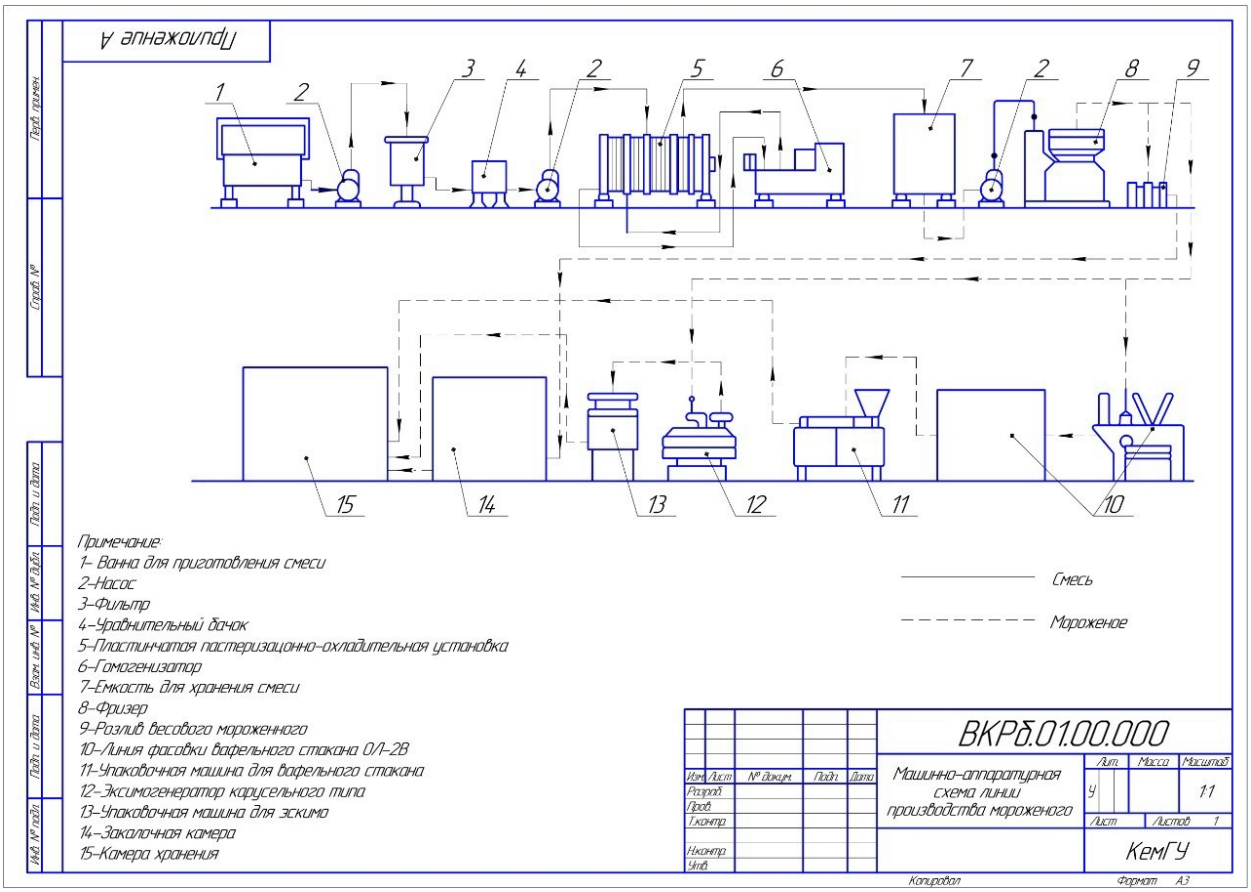
17. Ткаль Т.К., Технохимический контроль на предприятиях молочнойпромышленности. - М.; Пищевая промышленность,1988

Электронные ресурсы

18. Роль функциональных ингредиентов // UPL: https://www.dairynews.ru (дата обращения 25.04.2020) – Текст электронный

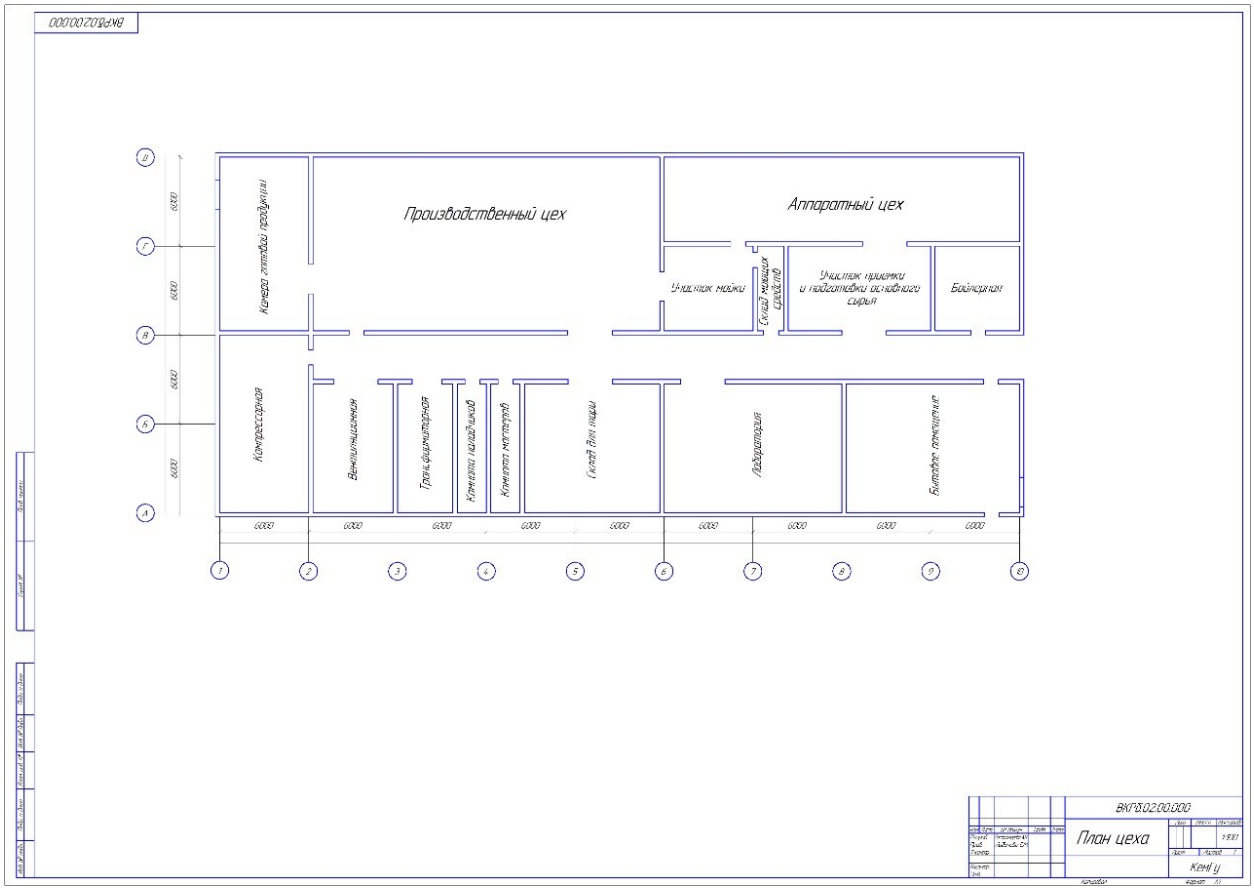
ПРИЛОЖЕНИЕ А

«Машинно-аппаратурная схема линии производства мороженого»



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

«Общий план цеха»



ПРИЛОЖЕНИЕ В

«План цеха с расстановкой оборудования»

