

И. А. Евдокимов, С. В. Василисин, А. Д. Лодыгин, Д. Н. Лодыгин

Расчет материальных потоков при переработке молока в курсовом и дипломном проектировании

Учебное пособие

Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 260 300 — Технология сырья и продуктов животного происхождения по специальности 260 303 — Технология молока и молочных продуктов для внутривузовского издания



Санкт-Петербург
2009

Рецензенты:

Голубева Л. В., д. т. н., профессор,

Бархатова Т. В., д. т. н., профессор.

Евдокимов, И. А. Расчет материальных потоков при переработке молока в курсовом и дипломном проектировании : учебное пособие. / И. А. Евдокимов, С. В. Василисин, А. Д. Лодыгин, Д. Н. Лодыгин. — СПб.: Проспект Науки, 2009. — 272 с.

ISBN 978-5-903090-28-0

Учебное пособие представляет собой руководство по выполнению расчетов материальных потоков при переработке молока на различные виды молочных продуктов цельномолочного, маслодельного, сыродельного и молочноконсервного направлений. В пособии приведены схемы безотходной переработки молока на продукты цельномолочного производства, масло, сыр и молочные консервы, нормы расхода сырья и основных компонентов при выработке молочных продуктов, нормируемые потери по отдельным технологическим операциям, рецептурные составы основных видов продуктов.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, оно будет полезно практическим работникам.

Содержание

Введение	5
Глава 1. Расчет материальных потоков при выработке продуктов цельномолочного производства	6
1.1. Расчет материальных потоков при выработке свежих напитков из молочного сырья	6
1.2. Расчет материальных потоков при выработке сквашенных напитков из молочного сырья	22
1.3. Расчет материальных потоков при производстве творога	47
1.4. Расчет материальных потоков при выработке творожных изделий	57
1.5. Расчет материальных потоков при выработке сметаны	82
1.6. Расчет материальных потоков при выработке продуктов десертного назначения	92
1.7. Расчет материальных потоков при производстве мороженого	101
Глава 2. Расчет материальных потоков при производстве масла из коровьего молока и его аналогов	107
2.1. Расчет материальных потоков при выработке сладко- и кисломолочного масла	108
2.2. Расчет материальных потоков при выработке масла десертного назначения	110
2.3. Расчет материальных потоков при выработке спредов	114
2.4. Расчет материальных потоков при выработке продуктов из обезжиренного молока и пахты	126
Глава 3. Расчет материальных потоков при производстве сыра	151
3.1. Расчет материальных потоков при производстве натуральных сыров	151
3.2. Расчет материальных потоков при производстве плавленых сыров	154
3.3. Расчет материальных потоков при производстве продуктов из молочной сыворотки	167
Глава 4. Расчет материальных потоков при производстве продуктов молочноконсервного производства	203
4.1. Расчет материальных потоков при выработке молока цельного сгущенного с сахаром	205
4.2. Расчет материальных потоков при выработке какао со сгущенным молоком и сахаром	212
4.3. Расчет материальных потоков при выработке кофе со сгущенным молоком и сахаром	215
4.4. Расчет материальных потоков при выработке сухого цельного молока	217
4.5. Расчет материальных потоков при выработке сухих смесей для мороженого и пудингов	218

Список рекомендуемой литературы	222
Приложения	224
Приложение А. Нормы потерь при выработке молочных продуктов	224
1. Нормы предельно допустимых потерь при производстве цельномолочной продукции.	224
2. Нормы предельно допустимых потерь сырья и жира при производстве масла	226
3. Нормы потерь различных видов сливочного масла при фасовке на автоматах (в процентах к массе исходного масла).	228
4. Нормы предельно допустимых потерь жира и сухих веществ при выработке молочных консервов.	229
Приложение Б. Нормы расхода сырья при производстве сливочного масла с учетом предельно допустимых потерь	231
1. Нормы расхода молока на тонну сливочного масла.	231
2. Нормы расхода молока на тонну сливочного масла с наполнителями.	236
3. Нормы расхода сырья при производстве топленого масла с учетом предельно допустимых потерь	239
Приложение В. Нормы расхода сырья при производстве сычужных сыров с учетом предельно допустимых потерь	241
1. Расхода сырья на производство сыров, созревающих и реализуемых в полимерных пленках (на 1 т).	241
2. Нормы расхода сырья на производство сыров, созревающих в полимерных пленках с последующим парафинированием (на 1 т)	246
3. Нормы естественной убыли твердых сыров при созревании в полимерных пленках (в процентах от массы сыра после прессования)	252
4. Нормы расхода сырья при производстве мягких сыров без созревания с учетом предельно допустимых потерь сырья и жира	252
5. Нормы расхода сырья при производстве рассольных сыров из коровьего молока с учетом предельно допустимых потерь и нормы естественной убыли при их созревании, хранении	255
6. Нормы естественной убыли рассольных сыров из коровьего молока при хранении (в процентах от массы сыра готового к реализации)	261
7. Нормы предельно допустимых потерь сырья при мелкой фасовке сычужных сыров	264
Приложение Г. Нормы расхода подсырной и творожной сыворотки на 1 т молочного сахара с учетом предельно допустимых потерь сырья.	265
Приложение Д. Нормы расхода сырья на выработку молочных консервов	270

Введение

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 260 300 — Технология сырья и продуктов животного происхождения, специальность 260 303 — Технология молока и молочных продуктов. Главная задача пособия — оказание помощи учащимся при работе над курсовым проектом по дисциплине «Технология молока и молочных продуктов» и при выполнении выпускной квалификационной работы по специальности.

При реконструкции, техническом перевооружении действующих предприятий по переработке молока или строительстве новых заводов или специализированных модулей необходимо подобрать соответствующий ассортимент продуктов и провести расчеты материальных потоков при их выработке. Важным моментом в этом процессе является организация безотходной переработки молока. Это повысит эффективность производства, позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции, снизить загрязненность сточных вод и удешевить их очистку.

Приведенные примеры расчета материальных потоков при выработке основных групп молочных продуктов позволят выбрать нужный вариант расчетов для своего проекта.

Рецептурные составы различных продуктов, нормы расхода сырья и основных компонентов, нормы потерь по отдельным технологическим операциям, приведенные в пособии, позволят студентам всех форм обучения с минимальными затратами времени на поиск нужного материала выполнить работу в соответствии с заданием, проявить творческую инициативу и самостоятельность.

Глава 1. Расчет материальных потоков при выработке цельномолочной продукции

Порядок расчета материальных потоков зависит от способов нормализации сырья и вида вырабатываемых продуктов. Процесс нормализации можно осуществлять в потоке на сепараторах — нормализаторах, в резервуарах путем смешивания обезжиренного молока и сливок, цельного молока и обезжиренного молока (жир нормализованного молока меньше жира цельного молока), цельного молока и сливок (жир нормализованного молока больше жира цельного молока). Принципиальная схема безотходной переработки молока при производстве цельномолочной продукции (вариант) показана на рис. 1.

1.1. Расчет материальных потоков при выработке свежих напитков из молочного сырья

Молоко пастеризованное. Продукт вырабатывают из цельного молока с использованием сепаратора — нормализатора. Массу сливок, полученных в результате нормализации цельного молока, определяют по формуле

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{м}} \cdot (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{н.м.}}) / (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{н.м.}}) \text{ (кг)}, \quad (1)$$

где $M_{\text{сл}}$ — масса сливок, полученных в результате нормализации молока, кг; $M_{\text{м}}$ — масса цельного молока идущего на нормализацию, кг; $Ж_{\text{м}}$ — массовая доля жира в молоке цельном, %; $Ж_{\text{н.м.}}$ — массовая доля жира в молоке нормализованном, %; $Ж_{\text{сл}}$ — массовая доля жира в сливках, %.

Массу нормализованного молока определяют по формуле

$$M_{\text{м.н.}} = M_{\text{м}} - M_{\text{сл}} \text{ (кг)}. \quad (2)$$

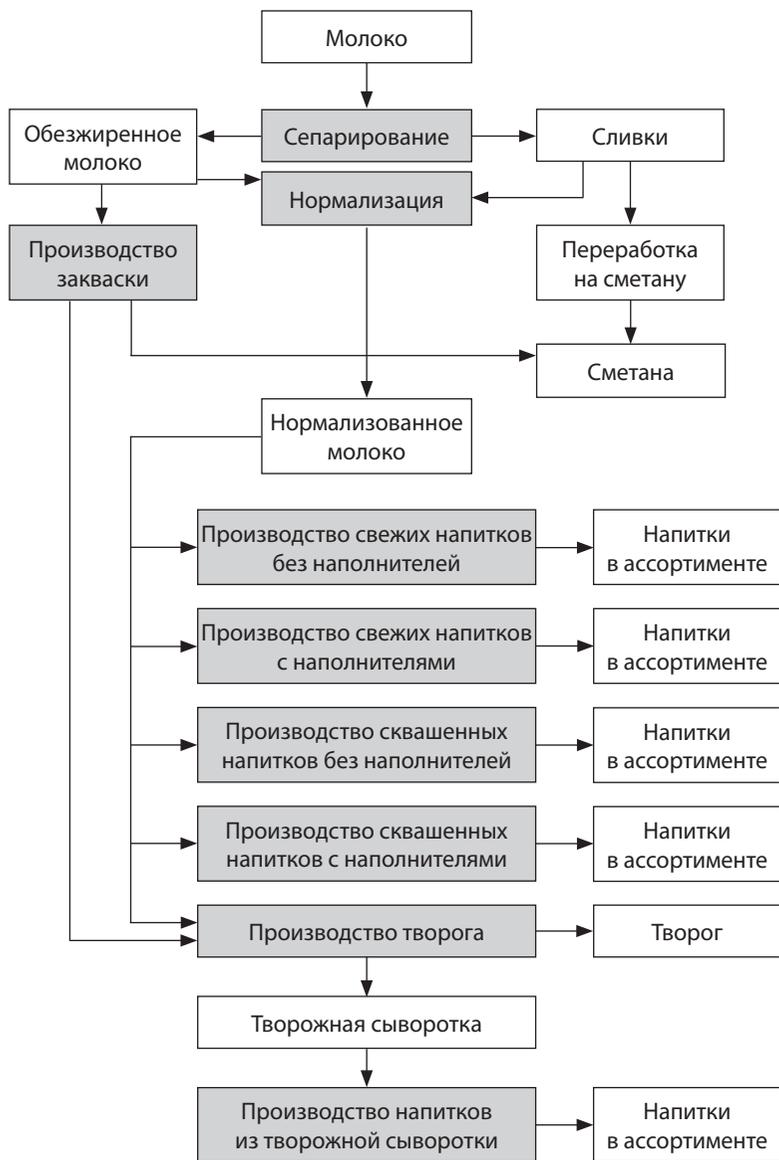


Рис. 1. Принципиальная схема безотходной переработки молока при производстве цельномолочной продукции

Массу пастеризованного молока с учетом потерь при выработке определяют по формуле

$$M_{\text{п}} = M_{\text{м.н.}} \cdot (100 - \Pi_{\text{в}}) / 100 \text{ (кг)}, \quad (3)$$

где $M_{\text{п}}$ — масса пастеризованного молока, кг; $\Pi_{\text{в}}$ — нормативные потери при выработке пастеризованного молока, % (Приложение А).

Массу потерь молока при выработке молока пастеризованного определяют по формуле

$$M_{\text{пв}} = M_{\text{м.н.}} - M_{\text{п}} \text{ (кг)}. \quad (4)$$

Правильность расчетов проверяют по материальному балансу

$$M_{\text{м}} = M_{\text{п}} + M_{\text{сл}} + M_{\text{пв}} \text{ (кг)}. \quad (5)$$

Пример. Цельное молоко в количестве 10 000 кг с массовой долей жира 3,8 % подлежит переработать на молоко пастеризованное с массовой долей жира 2,5 %. Процесс нормализации проводят на сепараторе-нормализаторе.

1. Массу сливок, полученных в процессе нормализации, определяют по формуле (1)

$$M_{\text{сл}} = 10\,000 \cdot (3,8 - 2,5) / (20 - 2,5) = 742,8 \text{ (кг)}.$$

2. Массу нормализованного молока определяют по формуле (2)

$$M_{\text{м.н.}} = 10\,000 - 742,8 = 9257,2 \text{ (кг)}.$$

3. Массу пастеризованного молока с учетом потерь при выработке определяют по формуле (3)

$$M_{\text{п}} = 9257,2 \cdot (100 - 1,0) / 100 = 9164,6 \text{ (кг)}.$$

4. Массу потерь молока при выработке определяют по формуле (4)

$$M_{\text{пв}} = 9257,2 - 9164,6 = 92,6 \text{ (кг)}.$$

5. Баланс материальных потоков при выработке молока пастеризованного определяют по формуле (5)

$$10\,000 = 9164,6 + 742,8 + 92,6 = 10\,000.$$

Если нормализацию молока проводят в резервуаре, смешивая цельное молоко с обезжиренным, то необходимо рассчитать массу цельного молока, которое необходимо просепарировать для получения обезжиренного молока. В этом случае рассчитывают массу сливок, полученных при сепарировании, по формуле (1). Массу цельного молока, необходимую для получения этого количества сливок, с учетом потерь при сепарировании определяют по формуле

$$M_{\text{цмс}} = [M_{\text{сл}} \cdot (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{о.м.}}) / (Ж_{\text{ц.м.}} - Ж_{\text{о.м.}})] \cdot 100 / (100 - П_{\text{сеп}}) \text{ (кг)}, \quad (6)$$

где $M_{\text{цмс}}$ — масса цельного молока, направленного на сепарирование, кг;
 $П_{\text{сеп}}$ — нормативные потери при сепарировании, %.

Потери молока при сепарировании определяют по формуле

$$П_{\text{м.сеп}} = M_{\text{цмс}} \cdot П_{\text{сеп}} \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (7)$$

Массу цельного молока, направленного на смешивание с обезжиренным молоком, определяют по формуле

$$M_{\text{цмн}} = M_{\text{м}} - M_{\text{цмс}} \text{ (кг)}. \quad (8)$$

Массу обезжиренного молока, полученную при сепарировании, определяют по формуле

$$M_{\text{ом}} = M_{\text{цмс}} - M_{\text{сл}} - П_{\text{мсеп}} \text{ (кг)}. \quad (9)$$

Массу нормализованного молока определяют по формуле

$$M_{\text{мн}} = M_{\text{цмн}} + M_{\text{ом}} \text{ (кг)}. \quad (10)$$

Массу пастеризованного молока с учетом потерь при выработке определяют по формуле

$$M_{\text{п}} = M_{\text{мн.}} \cdot (100 - П_{\text{в}}) / 100 \text{ (кг)}. \quad (11)$$

Потери при выработке молока пастеризованного определяют по формуле (4).

Правильность расчетов проводим по материальному балансу при переработке сырья по формуле

$$M_{\text{м}} = M_{\text{п}} + M_{\text{сл}} + П_{\text{мсеп}} + П_{\text{мв}} \text{ (кг)}. \quad (12)$$

Пример 2. Цельное молоко в количестве 10 000 кг с массовой долей жира 3,8 % подлежит переработать на молоко пастеризованное с массовой долей жира 2,5 %. Процесс нормализации проводят смешиванием цельного и обезжиренного молока.

1. Массу сливок, полученных в процессе нормализации, определяют по формуле (1)

$$M_{\text{сл}} = 10\,000 \cdot (3,8 - 2,5) / (20 - 2,5) = 742,8 \text{ (кг)}.$$

2. Массу цельного молока, которое необходимо просепарировать для получения данного количества сливок с учетом потерь при сепарировании, определяют по формуле (6)

$$M_{\text{цмс}} = [742,8 \cdot (20 - 0,05) / (3,8 - 0,05)] \cdot 100 / (100 - 0,32) = 3964,4 \text{ (кг)}.$$

3. Потери молока при сепарировании определяют по формуле (7)

$$\Pi_{\text{м.сеп}} = 3964,4 \cdot 0,32 \cdot 0,01 = 12,7 \text{ (кг)}.$$

4. Массу цельного молока, направленного на смешивание с обезжиренным молоком, определяют по формуле (8)

$$M_{\text{цмн}} = 10\,000 - 3964,4 = 6035,6 \text{ (кг)}.$$

5. Массу обезжиренного молока, полученную при сепарировании, определяют по формуле (9)

$$M_{\text{ом}} = 3964,4 - 742,8 - 12,7 = 3208,9 \text{ (кг)}.$$

6. Массу нормализованного молока определяют по формуле (10)

$$M_{\text{мн}} = 6035,6 + 3028,9 = 9244,5 \text{ (кг)}.$$

7. Массу пастеризованного молока с учетом потерь при выработке определяют по формуле (11)

$$M_{\text{п}} = 9244,5 \cdot (100 - 1,0) / 100 = 9152,0 \text{ (кг)}.$$

8. Потери при выработке молока пастеризованного определяют по формуле (4)

$$\Pi_{\text{мв}} = 9244,5 - 9152,0 = 82,5 \text{ (кг)}.$$

9. Правильность расчетов проводят по материальному балансу при переработке сырья по формуле (12)

$$10\,000 = 9152,0 + 742,8 + 12,7 + 82,5 = 10\,000.$$

Если нормализацию молока проводят в резервуаре, смешивая цельное молоко со сливками ($J_{\text{нм}} > J_{\text{цм}}$), то необходимо рассчитать массу цельного молока, которое требуется просепарировать для получения сливок. Массу обезжиренного молока, которую получим при сепарировании молока с целью получения сливок, можно рассчитать по формуле

$$M_{\text{ом}} = M_{\text{м}} \cdot (J_{\text{нм}} - J_{\text{ц.м.}}) / (J_{\text{н.м.}} - J_{\text{о.м.}}) \text{ (кг)}. \quad (13)$$

Массу цельного молока, которую необходимо направить на сепарирование для получения сливок с учетом потерь при сепарировании, можно рассчитать по формуле

$$M_{\text{цмс}} = [M_{\text{ом}} \cdot (J_{\text{сл}} - J_{\text{о.м.}}) / (J_{\text{сл}} - J_{\text{ц.м.}})] \cdot 100 / (100 - \Pi_{\text{сеп}}) \text{ (кг)}. \quad (14)$$

Потери молока при сепарировании рассчитывают по формуле (7).

Массу цельного молока, идущую для смешивания со сливками, определяют по формуле (8).

Массу сливок, полученных при сепарировании, определяют по формуле

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{цмс}} - M_{\text{ом}} - \Pi_{\text{мсеп}} \text{ (кг)}. \quad (15)$$

Массу нормализованного молока определяют по формуле

$$M_{\text{нм}} = M_{\text{цмн}} + M_{\text{сл}} \text{ (кг)}. \quad (16)$$

Массу пастеризованного молока определяют по формуле (11).

Потери при выработке пастеризованного молока определяют по формуле (4).

Правильность расчетов материальных потоков при выработке пастеризованного молока определяют по формуле

$$M_{\text{м}} = M_{\text{п}} + M_{\text{ом}} + \Pi_{\text{мсеп}} + \Pi_{\text{мв}} \text{ (кг)}. \quad (17)$$

Пример 3. Цельное молоко в количестве 10 000 кг с массовой долей жира 3,8 % подлежит переработать на молоко пастеризованное с массовой долей жира 6,0 %. Процесс нормализации проводят смешиванием цельного молока и сливок.

1. Массу обезжиренного молока, полученного в процессе нормализации, определяют по формуле (13)

$$M_{\text{ом}} = 10\,000 \cdot (6,0 - 3,8) / (6,0 - 0,05) = 3697,5 \text{ (кг)}.$$

2. Массу цельного молока, направляемого на сепарирование для получения сливок с учетом потерь, определяют по формуле (14)

$$M_{\text{цмс}} = [3697,5 \cdot (20 - 0,05) / (20 - 3,8)] \cdot 100 / (100 - 0,32) = 4599,4 \text{ (кг)}.$$

3. Потери молока при сепарировании рассчитывают по формуле (7)

$$\Pi_{\text{мсеп}} = 4599,4 \cdot 0,32 \cdot 0,01 = 14,7 \text{ (кг)}.$$

4. Массу цельного молока, идущего на смешивание со сливками, определяют по формуле (8)

$$M_{\text{цмн}} = 10\,000 - 4599,4 = 5440,6 \text{ (кг)}.$$

5. Массу сливок, полученных при сепарировании, определяют по формуле (15)

$$M_{\text{сл}} = 4599,4 - 3697,5 - 14,7 = 847,2 \text{ (кг)}.$$

6. Массу нормализованного молока определяют по формуле (16)

$$M_{\text{нм}} = 5440,6 + 847,2 = 6287,8 \text{ (кг)}.$$

7. Массу пастеризованного молока определяют по формуле (11)

$$M_{\text{п}} = 6287,8 \cdot (100 - 1,0) / 100 = 6225,0 \text{ (кг)}.$$

8. Потери при выработке пастеризованного молока определяют по формуле (4)

$$M_{\text{пв}} = 6287,8 - 6225,0 = 62,8 \text{ (кг)}.$$

9. Правильность расчетов материальных потоков при выработке пастеризованного молока определяют по формуле (17)

$$10\ 000 = 6225,0 + 3697,5 + 14,7 + 62,8 = 10\ 000.$$

Выработку пастеризованных напитков из натурального сырья можно также проводить по рецептурам (табл. 1.1 и 1.2).

Таблица 1.1

Рецептуры на молоко пастеризованное (кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Сырье	Массовая доля жира в готовом продукте, %			
	1,5	2,5	3,2	3,5
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	476,2	793,8	942,3	988,8
Сливки с массовой долей жира 30 %	—	—	7,7	11,2
Молоко обезжиренное	523,8	206,2	50,0	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.2

**Рецептуры на молоко пастеризованное с массовой долей жира 6 %
(кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Массовая доля жира в исходном молоке, %	Количество компонентов смеси, кг		Количество готового продукта, кг
	исходного молока	сливок с массовой долей жира 30 %	
3,0	887,00	113,00	1000,0
3,1	890,30	109,70	1000,0
3,2	893,60	106,40	1000,0
3,3	897,00	103,00	1000,0
3,4	900,30	99,70	1000,0
3,5	903,70	96,30	1000,0
3,6	907,20	92,80	1000,0
3,7	910,64	86,36	1000,0
3,8	914,10	85,90	1000,0
3,9	917,60	82,40	1000,0
4,0	921,15	78,85	1000,0

Молоко пастеризованное может быть выработано и путем восстановления из сухого молока. Рецептуры на такие продукты приведены в табл. 1.3–1.6.

Таблица 1.3

**Рецептура на 1000 кг молока пастеризованного нежирного
из сухого обезжиренного молока с учетом потерь**

Сырье	Норма расхода, кг
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	98,5
Вода питьевая	913,5
Итого	1012,0

Примечание. При растворимости сухого обезжиренного молока менее 100 % массу увеличивают с расчетом на пополнение нерастворившейся части сухого молока.

Таблица 1.4

**Рецептуры на молоко пастеризованное с массовой долей жира 1,5 %
с использованием сухих молочных продуктов
(кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко сухое обезжиренное распылительной сушки, 100 %-ной растворимости, с массовой долей сухих веществ 95 %, жира 0,5 %	25,9	41,3	79,5	65,5	—
Сливки с массовой долей жира 20 %, сухих веществ 28,1 %	—	—	73,1	—	—
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	—	—	—	35,0	34,8
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 20 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	74,4	—	—	—	—
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	—	59,2	—	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, СОМО 8,1 %	—	—	—	—	772,8
Вода питьевая	899,7	899,5	847,4	899,5	192,4
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. При использовании сырья с другими физико-химическими показателями необходимо провести перерасчет рецептур.

Таблица 1.5

**Рецептуры на молоко пастеризованное с массовой долей жира 2,5 %
с использованием сухих молочных продуктов
(кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко сухое обезжиренное распылительной сушки, 100 %-ной растворимости, с массовой долей сухих веществ 95 %, жира 0,5 %	—	10,7	52,1	75,2	9,0
Сливки с массовой долей жира 20 %, сухих веществ 28,1 %	—	—	—	123,2	—
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	—	—	59,0	—	58,8
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 20 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	125,0	—	—	—	—
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	—	99,8	—	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, СОМО 8,1 %	—	—	—	—	530,0
Вода питьевая	875,0	889,5	888,9	801,6	402,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. При использовании сырья с другими физико-химическими показателями необходимо провести перерасчет рецептур.

Таблица 1.6

**Рецептуры на молоко пастеризованное с массовой долей жира 3,2 %
с использованием сухих молочных продуктов
(кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко сухое обезжиренное распылительной сушки, 100 %-ной растворимости, с массовой долей сухих веществ 95 %, жира 0,5 %	72,2	—	42,5	—	—
Сливки с массовой долей жира 20 %, сухих веществ 28,1 %	158,2	—	73,1	—	—

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Сливки сухие с массовой долей жира 30 %, сухих веществ 36,7 %	—	—	—	—	37,8
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	—	—	75,7	75,6	—
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 20 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	74,4	—	—	—	103,3
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	—	128,0	—	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, СОМО 8,1 %	—	—	—	499,1	—
Вода питьевая	769,6	872,0	881,8	425,3	858,9
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. При использовании сырья с другими физико-химическими показателями необходимо провести перерасчет рецептур.

При выработке топленого молока необходимо учитывать испаренную влагу при томлении. Расчет компонентов при выработке этих продуктов можно проводить также и по рецептурам (табл. 1.7).

Таблица 1.7

Рецептуры на молоко топленое (кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Сырье	Массовая доля жира в готовом продукте, %			
	6,0	4,0	1,0	нежирное
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	884,5	1004,0	318,2	—
Сливки с массовой долей жира 30 %	170,5	51,0	—	—
Молоко обезжиренное	—	—	736,8	1055,0
Итого до томления	1055,0	1055,0	1055,0	1055,0
Выход готового продукта	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Свежие напитки с наполнителями. Расчет материальных потоков при выработке этой группы продуктов проводится по рецептурам. Рецептуры на свежие напитки из цельного и обезжиренного молока, пахты приведены ниже.

Таблица 1.8

**Рецептуры на молоко белковое с массовой долей жира 2,5 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептов					
	1	2	3	4	5	6
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, СОМО 8,1 %	193,4	541,2	81,9	175,0	482,0	79,2
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	773,0	412,4	770,8	795,0	478,0	795,8
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	—	46,4	—	—	40,0	—
Молоко сухое обезжиренное распылительной сушки, 100 %-ной растворимости, с массовой долей сухих веществ 95 %, жира 0,5 %	33,6	—	—	30,0	—	—
Молоко сгущенное обезжиренное пастеризованное с массовой долей жира 0,2 %, сухих веществ 28 %	—	—	147,3	—	—	125,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.9

**Рецептуры на молоко белковое с массовой долей жира 1,0 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептов					
	1	2	3	4	5	6
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, СОМО 8,1 %	669,5	558,1	934,7	821,8	928,0	804,5
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	296,8	294,6	—	—	—	—
Сливки с массовой долей жира 30 %, СОМО 6,7 %	—	—	31,3	31,0	33,5	33,7
Молоко сухое обезжиренное распылительной сушки, 100 %-ной растворимости, с массовой долей сухих веществ 95 %, жира 0,5 %	33,7	—	34,0	—	38,5	—

Наименование сырья	Номера рецептур					
	1	2	3	4	5	6
Молоко сгущенное обезжиренное пастеризованное с массовой долей жира 0,2 %, сухих веществ 28 %	—	147,3	—	147,2	—	161,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.10

Рецептуры на молоко «Волжское» (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Молоко с массовой долей жира 3,6 %	550	550	550	551
Молоко обезжиренное	250	300	300	349
Основа белково-углеводная подсырная жидкая с массовой долей сухих веществ 10,5 %	200	—	150	—
Основа белково-углеводная творожная деминерализованная жидкая с массовой долей сухих веществ 10,5 %	—	150	—	100
Итого	1000	1000	1000	1000

Окончание табл. 1.10

Наименование сырья	Номера рецептур				
	5	6	7	8	9
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	622	620	620	622	621
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,5 %	178	230	230	278	279
Основа белково-углеводная подсырная жидкая с массовой долей сухих веществ 10,5 %	200	—	150*	—	—
Основа белково-углеводная творожная деминерализованная жидкая с массовой долей сухих веществ 10,5 %	—	150*	—	150*	—
Концентрат сывороточный белковый (КСБ-УФ) с массовой долей сухих веществ 10,5 %	—	—	—	—	100*
Итого	1000	1000	1000	1000	1000

Примечание. * — восстановлены из сухой основы и КСБ-УФ.

Таблица 1.11

Рецептуры на молоко «Школьное» (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Номера рецептур	
	1	2
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	745,42	745,10
Молоко обезжиренное	249,46	253,28
Концентрат морковного сока	5,00	—
Каротин микробиологический	—	1,50
Витамин С	0,12	0,12
Итого	1000,00	1000,00

Таблица 1.12

**Рецептуры на молоко с кофе 1 %-ной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	287,0	56,4	—	915,3
Молоко сгущенное с сахаром	—	100,0	100,0	—
Молоко коровье сухое цельное	—	—	8,0	—
Сахар-песок	60,0	16,6	16,6	60,0
Молоко обезжиренное	663,0	—	—	4,7
Кофе натуральный	20,0	20,0	20,0	20,0
Вода питьевая	—	807,0	855,4	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.13

**Рецептуры на молоко с кофе 3,2 %-ной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	585,0	—	—	—
Молоко сгущенное с сахаром	138,0	138,0	—	—
Молоко коровье сухое цельное	—	83,0	130,0	130,0
Сахар-песок	—	—	60,0	60,0
Кофе натуральный	20,0	20,0	20,0	20,0
Вода питьевая	257,0	759,0	790,0	790,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.14

**Рецептуры на молоко с какао 1 %-ной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Молоко с массовой долей жира 3,4 %	199,0	83,9	69,3	184,2
Молоко сгущенное с сахаром с массовой долей жира 8,5 %	—	50,0	50,0	—
Молоко обезжиренное	679,8	78,4	78,4	694,6
Сахар-песок	100,2	—	—	100,2
Какао-порошок	20,0	20,0	20,0	20,0
Агар	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая	—	766,7	781,3	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Окончание табл. 1.14

Наименование сырья	Номера рецептур			
	5	6	7	8
Молоко сгущенное с сахаром с массовой долей жира 8,5 %	50,0	—	50,0	—
Молоко коровье сухое цельное с массовой долей жира 25 %	11,4	28,4	9,4	26,4
Молоко обезжиренное	78,4	—	78,4	—
Сахар-песок	—	100,2	—	100,2
Какао-порошок	20,0	20,0	20,0	20,0
Агар	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая	839,2	850,4	841,2	852,4
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.15

**Рецептуры на молоко с какао 3,2 %-ной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Молоко с массовой долей жира 3,4 %	199,0	83,9	69,3	184,2
Молоко сгущенное с сахаром с массовой долей жира 8,5 %	—	50,0	50,0	—
Молоко коровье сухое с массовой долей жира 25 %	679,8	78,4	78,4	694,6
Сахар-песок	100,2	—	—	100,2
Какао-порошок	20,0	20,0	20,0	20,0
Агар	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая	—	766,7	781,3	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	Номера рецептур			
	5	6	7	8
Молоко с массовой долей жира 3,4 %	841,3	265,5	—	—
Молоко сгущенное с сахаром с массовой долей жира 8,5 %	—	230,3	230,0	—
Молоко коровье сухое цельное с массовой долей жира 25 %	—	—	36,2	114,4
Сахар-песок	100,3	—	—	100,2
Какао-порошок	20,0	20,0	20,0	20,0
Агар	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая	37,4	483,2	712,8	764,4
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Сливки пастеризованные вырабатывают не только из натурального цельного молока, но и из сухих или пластических сливок. При таком варианте количество компонентов рассчитывают по рецептурам (табл. 1.16).

Таблица 1.16

**Рецептуры на сливки пастеризованные, выработанные
из сухих или пластических сливок
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Компоненты	Сливки с массовой долей жира, %					
	8			10		20
	1	2	3	4	5	6
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	159,4	144,7	531,7	271,8	797,1	377,4
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %	70,0	90,5	99,2	88,1	—	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %	—	52,0	57,3	—	102,6	121,6
Сливки свежие с массовой долей жира 20 %	230,0	—	—	274,0	—	499,0
Молоко обезжиренное сухое	—	—	—	—	18,8	—
Вода питьевая	540,6	712,8	311,8	366,1	81,5	2,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Сливки взбитые вырабатывают с различными наполнителями. Расчет компонентов готового продукта проводят по рецептурам (табл. 1.17).

Таблица 1.17

**Рецептуры на сливки взбитые
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Сливки взбитые с		
	ванилином	шоколадом	плодово-ягодными сиропами
Сливки 35 %-ной жирности	801,5	771,7	772,7
Сахар-песок	181,5	181,5	180,5
Какао-порошок	—	29,3	—
Плодово-ягодные сиропы	—	—	29,3
Агар или агароид	2,9	2,9	2,9
Ванилин	0,015	—	—
Вода питьевая	14,1	14,6	14,6
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Сливочные напитки вырабатывают сладкие и с наполнителями — кофе, какао. Расчет компонентов готового продукта проводят по рецептурам (табл. 1.18–1.20).

Таблица 1.18

**Рецептуры на сливочный напиток с сахаром
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Сливки с массовой долей жира 20 %	421,1	502,5	294,8	502,5
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	508,6	—	—	—
Молоко обезжиренное	—	427,2	—	—
Молоко сухое обезжиренное	—	—	—	37,9
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %	—	—	98,9	—
Сахар-песок	70,3	70,3	70,3	70,3
Вода питьевая	—	—	536,0	389,3
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.19

**Рецептуры на сливочный напиток с какао
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Сливки с массовой долей жира 20 %	413,8	486,6	303,3	486,6
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	455,2	—	—	—
Молоко обезжиренное	—	382,4	—	—

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Молоко сухое обезжиренное	—	—	—	33,6
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %	—	—	87,3	—
Сахар-песок	101,0	101,0	101,0	101,0
Какао-порошок с массовой долей жира 17,0 %	20,0	20,0	20,0	20,0
Агар	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая	9,0	9,0	478,4	348,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.20

**Рецептуры на сливочный напиток с кофе
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Сливки с массовой долей жира 20 %	413,8	486,6	303,3	486,6
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	455,2	—	—	—
Молоко обезжиренное	—	382,4	—	—
Молоко сухое обезжиренное	—	—	—	33,6
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %	—	—	87,3	—
Сахар-песок	101,0	101,0	101,0	101,0
Кофе натуральный или с цикорием (вытяжка)	20,0	20,0	20,0	20,0
Вода питьевая	9,0	9,0	478,4	357,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

1.2. Расчет материальных потоков при выработке скашленных напитков из молочного сыря

Расчет материальных потоков при выработке этой группы продуктов проводят по тем же формулам, что и при выработке пастеризованного молока. Массу бактериальной закваски рассчитывают по формуле

$$M_3 = M_{\text{МН}} \cdot P_3 / 100 \text{ (кг)}, \quad (18)$$

где M_3 — масса бактериальной закваски, кг; P_3 — норма расхода закваски, %.

Закваску можно готовить на нормализованном или на обезжиренном молоке. В случае использования закваски на обезжиренном молоке

массовую долю жира в нормализованном молоке перед заквашиванием можно рассчитать по формуле

$$Ж_{нм} = (100 \cdot Ж_{пр} - M_3 \cdot Ж_3) / (100 - M_3) . \quad (19)$$

Диетические кисломолочные напитки с наполнителями. Расчет материальных потоков при выработке этой группы продуктов проводится по рецептурам. Рецептуры на различные виды напитков из цельного и обезжиренного молока, пахты приведены в табл. 1.21–1.62.

Таблица 1.21

**Рецептуры на кефир различной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Кефир с массовой долей жира, %			
	нежирный	1,0	2,5	3,2
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	—	317,5	793,7	942,0
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	950,0	632,5	156,3	—
Сливки с массовой долей жира 30 %	—	—	—	8,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.22

**Рецептуры на кефир различной жирности из восстановленного молока
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Кефир с массовой долей жира, %			
	нежирный	1,0	2,5	3,2
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира, %:				
25	—	42,0	—	129,9
20	—	—	127,5	—
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	90,3	—	—	—
Вода питьевая	859,7	908,0	822,5	820,1
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.23

**Рецептуры на кефир таллинский
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Нежирный			1 %-ной жирности		
	1	2	3	1	2	3
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	—	—	—	317,9	302,2	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	899,7	912,4	791,7	595,4	610,1	885,0
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	50,3	37,6	—	37,7	37,7	—
Молоко обезжиренное сгущенное с массовой долей сухих веществ 28 %	—	—	158,3	—	—	24,5
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира 25 %	—	—	—	—	—	40,5
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.24

**Рецептуры на кефир таллинский 1 %-ной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептов					
	1	2	3	4	5	6
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	—	—	—	—	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	878,1	902,1	879,7	904,2	887,3	902,3
Сливки с массовой долей жира 30 %	33,5	—	31,9	—	—	—
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	38,4	7,7	38,4	7,7	—	—
Молоко обезжиренное сгущенное с массовой долей сухих веществ 28 %	—	—	—	—	24,5	—
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира, %:						
25	—	40,2	—	38,1	38,2	—
20	—	—	—	—	—	47,7

Наименование сырья	Номера рецептур					
	1	2	3	4	5	6
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечания:

1. При использовании сырья с другими физико-химическими данными делают пересчет рецептур.
2. При выработке кефира с витамином С его вносят в массу 180 г на 1 т продукта; аскорбат натрия — в массу 210 г на 1 т продукта.
3. При выработке кефира с витамином А его добавляют в массу 0,002 кг на 1 т продукта.

Таблица 1.25

**Рецептуры на кефир «Фруктовый» с массовой долей жира 2,5 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	796,0	797,0	796,0	797,0	797,0
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	54,0	—	44,0	—	43,0
Фруктово-ягодный сироп с массовой долей сухих веществ 68 %, сахарозы 62 %	100,0	—	—	—	—
Сахарный сироп с массовой долей сахарозы 58 %	—	110,0	70,0	110,0	110,0
Фрукты и ягоды быстрозамороженные	—	60,0	—	—	—
Варенье, повидло, подварка, джем	—	—	40,0	—	—
Пюре фруктово-ягодное	—	—	—	60,0	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	33,0	50,0	33,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.26

**Рецептуры на кефир «Фруктовый» маложирный с массовой долей жира 1 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	320	320	320	322	320
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	530	460	520	437	511
Фруктово-ягодный сироп с массовой долей сухих веществ 68 %, сахарозы 62 %	100	—	—	—	—

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Сахарный сироп с массовой долей сахарозы 58 %	—	100	70	111	111
Плоды и ягоды быстрозамороженные	—	70	—	—	—
Варенье, повидло, подварка, джем	—	—	40	—	—
Пюре плодово-ягодное	—	—	—	80	—
Плоды и ягоды сублимационной сушки	—	—	—	—	8
Закваска на обезжиренном молоке	50	50	50	50	50
Итого	1000	1000	1000	1000	1000

Таблица 1.27

**Рецептуры на кефир «Фруктовый» нежирный
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	850,0	770,0	840,0	760,0	832,0
Плодово-ягодный сироп с массовой долей сухих веществ 68 %, сахарозы 62 %	100,0	—	—	—	—
Сахарный сироп с массовой долей сахарозы 58 %	—	110,0	70,0	110,0	110,0
Плоды и ягоды быстрозамороженные	—	70,0	—	—	—
Варенье, повидло, подварка, джем	—	—	40,0	—	—
Пюре плодово-ягодное	—	—	—	80,0	—
Плоды и ягоды сублимационной сушки	—	—	—	—	8
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.28

**Рецептуры на кефир «Особый» 1 %-ной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	314,5	314,5	312,8	317,9	317,5	317,5
Молоко обезжиренное	629,5	628,8	631,2	588,4	552,5	624,5
Казеинат натрия обычный из казеина	6,0	—	—	—	—	—
Казеинат натрия обычный из творога	—	6,7	—	—	—	—

Наименование сырья	Рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Казеинат натрия пищевой влажный творожный с массовой долей сухих веществ 18 %	—	—	—	43,7	—	—
Копреципитат низкокальциевый пищевой растворимый с массовой долей сухих веществ 94 %	—	—	6,0	—	—	—
Концентрат натурального казеина жидкий с массовой долей сухих веществ 17 %	—	—	—	—	80,0	—
Концентрат натурального казеина сухой распылительной сушки с массовой долей сухих веществ 92 %	—	—	—	—	—	8,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.29

**Рецептуры на кефир «Особый» нежирный
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Молоко обезжиренное	870,0	942,0
Концентрат натурального казеина жидкий с массовой долей сухих веществ 17 %	80,0	—
Концентрат натурального казеина сухой распылительной сушки с массовой долей сухих веществ 92 %	—	8,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0

Таблица 1.30

**Рецептуры на простоквашу различной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Массовая доля жира в продукте, %			
	1,0	2,5	3,2	10,0
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	301,7	777,8	944,1	690,0
Молоко обезжиренное	648,3	177,2	—	—
Сливки с массовой долей жира 30 %	—	—	5,9	260,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.31

**Рецептуры на простоквашу со стабилизаторами и мечниковскую
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Простокваша		
	жирностью, %		Мечни- ковская
	1,0	2,5	
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	302,2	778,4	957,0
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	612,8	136,6	—
Сливки с массовой долей жира 30 %	—	—	33,0
Желатин	7,0	7,0	—
Вода питьевая	28,0	28,0	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.32

**Рецептуры на выработку варенца жирного
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Без сахара		С сахаром	
	до том- ления	после томления	до том- ления	после томления
Молоко с массовой долей жира 3,25 %	1005,0	950,0	—	—
Молоко с массовой долей жира 3,4 %	—	—	954,77	950,0
Сахар-песок	—	—	50,23	—
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0	—	50,0
Итого	—	1000,0	—	1000,0

Таблица 1.33

**Рецептуры на выработку варенца нежирного
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Без сахара		С сахаром	
	до том- ления	после томления	до том- ления	после томления
Молоко обезжиренное	1005,0	950,0	954,73	950,0
Сахар-песок	—	—	50,23	—
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0	—	50,0
Итого	—	1000,0	—	1000,0

**Рецептуры на выработку ряженки
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	До томления		После томления	
	в от-крытой емко-сти	в за-крытой емко-сти	в от-крытой емко-сти	в за-крытой емко-сти
Ряженка с массовой долей жира 4,0 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	973,8	928,0	—	—
Сливки с массовой долей жира 30 %	31,2	36,0	—	—
Итого смеси с массовой долей жира, %:				
4,03	1005,0	—	—	—
4,20	—	964,0	—	—
4,26	—	—	950,0	950,0
Закваска на обезжиренном молоке	—	—	50,0	50,0
Итого	—	—	1000,0	1000,0
Ряженка с массовой долей жира 2,5 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	794,6	795,6	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	210,4	168,4	—	—
Итого смеси с массовой долей жира, %:				
2,54	1005,0	—	—	—
2,64	—	964,0	—	—
2,68	—	—	950,0	950,0
Закваска на обезжиренном молоке	—	—	50,0	50,0
Итого	—	—	1000,0	1000,0
Ряженка с массовой долей жира 1,0 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	316,0	315,4	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	689,0	648,6	—	—
Итого смеси с массовой долей жира, %:				
1,04	1005,0	—	—	—
1,08	—	964,0	—	—
1,1	—	—	950,0	950,0
Закваска на обезжиренном молоке	—	—	50,0	50,0
Итого	—	—	1000,0	1000,0

Примечания:

1. При топлении молока учтены потери на выпаривание влаги в закрытых и открытых емкостях соответственно 14 кг и 55 кг.
2. При использовании сырья с другими физико-химическими показателями делают пересчет рецептур.
3. При выработке витаминизированной ряженки аскорбиновую кислоту вносят в массе 180 г на тонну продукта, аскорбат натрия в массе 210 г на 1 т продукта.

Таблица 1.35

**Рецептуры на простоквашу «Цитрон» 1 %-ной жирности
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	«Цитрон»	«Цитрон» с ксилитом	«Цитрон» с витамином А
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	318,9	319,0	318,9
Молоко обезжиренное	541,1	631,0	541,1
Сок мандариновый концентрированный	30,0	30,0	30,0
Сахар-песок	60,0	—	60,0
Ксилит	—	70,0	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.36

**Рецептуры на простоквашу «Цитрусовую» 1 %ной жирности
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Сырье	Расход, кг
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	319,0
Молоко обезжиренное	531,0
Сироп мандариновый, мед мандариновый	99,9
Масло эфирное цитрусовое	0,1
Закваска на обезжиренном молоке	50,0
Итого	1000,0

Таблица 1.37

**Рецептуры на ацидофильные напитки
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Ацидофильный напиток с массовой долей жира 3,2 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	944,1	942,1	—	—
Сливки с массовой долей жира 30 %	5,9	7,9	—	—
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира, %:				
25	—	—	129,9	—
20	—	—	—	162,5
Вода питьевая	—	—	820,1	787,5
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Продолжение табл. 1.37

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Ацидофильный напиток с массовой долей жира 3,2 % сладкий				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	887,8	885,9	—	—
Сливки с массовой долей жира 30 %	111,9	13,8	—	—
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира, %:				
25	—	—	129,9	—
20	—	—	—	162,5
Сахар-песок	50,3	50,3	50,3	50,3
Вода питьевая	—	—	769,8	737,2
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Ацидофильный напиток с массовой долей жира 2,5 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	777,8	793,8	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	182,2	156,2	—	—
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой доле жира, %:				
25	—	—	101,6	127,5
20	—	—	—	7,5
Молоко обезжиренное сухое 100 %-ной растворимости	—	—	7,5	—
Вода питьевая	—	—	840,9	815,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Ацидофильный напиток с массовой долей жира 2,5 % сладкий				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	777,8	794,6	—	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	121,9	105,1	—	—
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой доле жира, %:				
25	—	—	101,6	—
20	—	—	—	127,5
Молоко обезжиренное сухое 100 %-ной растворимости	—	—	7,5	7,2
Сахар-песок	50,3	50,3	50,3	50,3
Вода питьевая	—	—	790,6	765,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Продолжение табл. 1.37

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Ацидофильный напиток с массовой долей жира 1,0 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2%	301,6	317,5	—	—
Молоко обезжиренное	648,4	632,5	—	—
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира, %:				
25	—	—	39,7	—
20	—	—	—	52,5
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	—	—	53,9	53,9
Вода питьевая	—	—	856,4	843,6
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Ацидофильный напиток с массовой долей жира 1,0 % сладкий				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2%	302,4	318,3	—	—
Молоко обезжиренное	597,3	581,4	—	—
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира, %:				
25	—	—	39,7	—
20	—	—	—	52,5
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	—	—	53,9	53,9
Сахар-песок	50,3	50,3	50,3	50,3
Вода питьевая	—	—	806,1	793,3
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Напитки ацидофильные нежирные				
Молоко обезжиренное	—	950,0	—	—
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	—	—	90,2	—
Вода питьевая	—	—	949,8	—
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0	50,0	—
Итого	—	1000,0	1000,0	—
Напитки ацидофильные нежирные сладкие				
Молоко обезжиренное	—	899,7	—	—
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	—	—	90,2	—

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Сахар-песок	—	50,3	50,3	—
Вода питьевая	—	—	809,5	—
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0	50,0	—
Итого	—	1000,0	1000,0	—

Примечания:

1. При выработке ацидофильного молока сладкого можно добавлять 110 г ванилина или 1,5 кг корицы на 1 т готового продукта. В этом случае рецептуру необходимо пересчитать таким образом, чтобы в готовом продукте массовая доля жира была не менее 3,2 % и массовая доля сахарозы не менее 5,0 %.
2. При использовании сырья с другими физико-химическими показателями делают пересчет рецептур.
3. При выработке ацидолакта сладкого с вкусовыми и ароматическими веществами их используют в следующих количествах: корица — 1,5 кг, ванилин — 110 г, араванилон — 20 г, ванильный ароматизатор — от 1,0 до 1,5 кг; подсластитель аспартам (вместо сахара) — 0,4 кг на 1 т продукта — при выработке ацидолакта «Особый» и ацидофилина «Особый».

Таблица 1.38

**Рецептуры на напиток «Юбилейный»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Напитки		
	Несладкий	Сладкий	Фруктово-ягодный
Напиток «Юбилейный» с массовой долей жира 3,2 %			
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	942,26	885,95	830,32
Сливки с массовой долей жира 30 %	7,74	13,75	19,68
Сахар-песок	—	50,30	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	100,00
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,00	1000,00	1000,00

Наименование сырья	Напитки		
	Несладкий	Сладкий	Фруктово-ягодный
Напиток «Юбилейный» с массовой долей жира 2,5 %			
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	793,80	794,60	795,40
Молоко обезжиренное	156,20	105,10	54,60
Сахар-песок	—	50,30	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	100,00
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,00	1000,00	1000,00
Напиток «Юбилейный» с массовой долей жира 1,0 %			
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	317,46	318,26	319,05
Молоко обезжиренное	632,54	581,44	530,95
Сахар-песок	—	50,30	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	100,00
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,00	1000,00	1000,00
Напиток «Юбилейный» нежирный			
Молоко обезжиренное	950,00	899,70	850,00
Сахар-песок	—	50,30	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	100,00
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,00	1000,00	1000,00

Таблица 1.39

**Рецептуры на напиток «Снежок»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Напитки		
	с массовой долей жира 2,5 %	с массовой долей жира	нежирный
Напиток «Снежок» с массовой долей жира 2,5 %			
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	794,8	319,1	320,2
Молоко обезжиренное	84,9	530,9	459,5
Сахар-песок	70,3	—	70,3
Фруктово-ягодные сиропы	—	100,0	—
Фруктово-ягодные пюре	—	—	100,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.40

**Рецептуры на напиток йогурт 1,5 %-ной жирности
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Йогурт с массовой долей жира 1,5 % без сахара					
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	476,5	—	484,4	—	484,4
Молоко обезжиренное	436,9	889,8	429,0	888,0	310,6
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира 25 %	—	60,2	—	62,0	—
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	36,6	—	36,6	—	—
Молоко сгущенное обезжиренное (27 % сухих веществ)	—	—	—	—	155,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Йогурт с массовой долей жира 1,5 % с сахаром, плодово-ягодными сиропами					
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	484,4	—	484,4	484,4	—
Молоко обезжиренное	373,9	837,7	233,8	319,5	785,6
Молоко сухое цельное 100 %-ной растворимости с массовой долей жира 25 %	—	62,0	—	—	62,0
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	41,4	—	—	46,1	2,4
Молоко сгущенное обезжиренное (27 % сухих веществ)	—	—	181,5	—	—
Сахар-песок	50,3	50,3	50,3	—	—
Плодово-ягодные сиропы	—	—	—	100,0	100,0
Ванилин	0,015	0,015	0,015	—	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.41

**Рецептуры на йогурт 1,5 %-ной жирности с подсгущением молочной смеси
(в кг на 1 т продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Без сахара		Сладкий		Плодово-ягодный	
	1	2	1	2	1	2
Молоко с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	492,0	—	492,0	—	502,0	—
Молоко обезжиренное	889,0	—	889,0	—	502,0	—

Наименование сырья	Без сахара		Сладкий		Фруктово-ягодный	
	1	2	1	2	1	2
Молоко подгущенное с массовой долей жира 1,6 %, СОМО 11,2 %	—	969,0	—	969,0	—	—
То же с массовой долей жира 1,8 %, СОМО 12,5 %	—	—	—	—	—	867,0
Сахар-песок	—	—	52,5	—	—	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	—	—	—	102,0
Ванилин	—	—	0,015	—	—	—
Закваска на обезжиренном молоке	—	51,0	—	51,0	—	51,0
Итого	1387,0	1020,0	1433,5	1020,0	1394,0	1020,0
Выход	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечания: 1 — масса компонентов до выпаривания,
2 — масса смеси после выпаривания.

Таблица 1.42

**Рецептуры на йогурт 3,2 %-ной жирности
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур					
	1	2	3	4	5	6
Нормализованная смесь с массовой долей жира, %:						
3,6	905,0	—	—	—	—	—
4,2	—	773,8	—	—	—	—
3,8	—	—	852,6	—	—	—
4,7	—	—	—	690,8	—	—
4,1	—	—	—	—	798,0	—
5,2	—	—	—	—	—	625,0
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ, %:						
сухое — 93	45,0	—	47,2	—	52,0	—
сгущенное — 28	—	176,2	—	209,0	—	225,0
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Сахар-песок	—	—	50,2	50,2	—	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	—	—	100,0	100,0
Ванилин	—	—	0,015	0,015	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.43

**Рецептуры на йогурт 6,0 %-ной жирности
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур					
	1	2	3	4	5	6
Нормализованная смесь с массовой долей жира, %:						
5,55	916,0	—	—	—	—	—
6,50	—	925,56	—	—	—	—
5,85	—	—	859,5	—	—	—
6,90	—	—	—	870,4	—	—
6,05	—	—	—	—	803,4	—
7,35	—	—	—	—	—	816,7
Молоко цельное сухое с массовой долей жира 25 %, влаги — 93 %	34,0	—	40,3	—	46,6	—
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей влаги 7 %	—	24,44	—	29,4	—	33,3
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Сахар-песок	—	—	50,2	50,2	—	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	—	—	100,0	100,0
Ванилин	—	—	0,015	0,015	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.44

**Рецептуры на йогурт фруктово-ягодный с массовой долей жира 2,5 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номер рецептуры		
	1	2	3
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	684,4	684,4	677,7
Молоко обезжиренное	145,24	145,24	102,00
Варенье малиновое	120,00	—	—
Джем клубничный, абрикосовый, вишневый, рябиновый, малиновый	—	120,00	—
Пасте персиковая натуральная	—	—	130,00
Сахар-песок	—	—	40,00
Сок сухой из свеклы	0,30	0,30	0,30
Малиновый аромат*	0,06	—	—
Абрикосовый аромат**	—	0,06	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,00	1000,00	1000,00

Примечания: * — при наличии ароматизатора используется для йогурта, вырабатываемого с вареньем и джемом малиновым,

** — при наличии ароматизатора используется для йогурта, вырабатываемого с джемом абрикосовым.

Таблица 1.45

**Рецептуры на йогурт ароматизированный витаминизированный
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	С витамином А β-каротином		С поливитамином премиксом	
	сахар	аспартам	сахар	аспартам
Йогурт с массовой долей жира 3,5 % ароматизированный с β-каротином				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	853,80	931,70	853,20	931,20
Сливки с массовой долей жира 30 %	25,60	17,30	25,70	17,30
Сахар-песок	70,0	—	70,00	—
Аспартам	—	0,40	—	0,40
Пищевой краситель*	0,10	0,10	0,10	0,10
Пищевой ароматизатор*	0,25	0,25	0,25	0,25
Премикс поливитаминовый	—	—	0,75	0,75
Циклокар (β-каротин)	0,25	0,25	—	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Йогурт с массовой долей жира 2,5 % ароматизированный с β-каротином				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	778,90	777,80	779,70	777,80
Молоко обезжиренное	100,50	171,20	99,20	170,70
Сахар-песок	70,00	—	70,00	—
Аспартам	—	0,40	—	0,40
Пищевой краситель*	0,10	0,10	0,10	0,10
Пищевой ароматизатор*	0,25	0,25	0,25	0,25
Премикс поливитаминовый	—	—	0,75	0,75
Циклокар (β-каротин)	0,25	0,25	—	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Йогурт с массовой долей жира 1,5 % ароматизированный с поливитаминовым премиксом				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	450,46	—	449,30	—
Молоко обезжиренное	392,00	820,60	462,60	890,30
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 % (100 %-ной растворимости)	—	58,30	—	58,20
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	36,44	—	36,60	—
Сахар-песок	70,00	70,00	—	—
Аспартам	—	—	0,40	0,40
Пищевой краситель*	0,10	0,10	0,10	0,10
Пищевой ароматизатор*	0,25	0,25	0,25	0,25
Премикс поливитаминовый	0,75	0,75	0,75	0,75
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	50,00	50,00
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	С витамином А β-каротином		С поливитамин- ным премиксом	
	сахар	аспар- там	сахар	аспар- там
Йогурт нежирный ароматизированный с витамином А				
Молоко обезжиренное	843,21	912,65	—	—
Молоко сухое обезжиренное 100 %-ной растворимости	36,44	36,60	—	—
Сахар-песок	70,00	—	—	—
Аспартам	—	0,40	—	—
Пищевой краситель*	0,10	0,10	—	—
Пищевой ароматизатор*	0,25	0,25	—	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00	—	—
Итого	1000,0	1000,0	—	—

Таблица 1.46

**Рецептуры на йогурт с массовой долей жира 1,5 % ароматизированный
с соевым белком (в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номер рецептуры	
	1	2
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	462,49	461,39
Молоко обезжиренное	405,56	475,16
Белок соевый изолированный	11,60	11,60
Сахар-песок	70,00	—
Аспартам	—	0,40
Пищевой краситель*	0,10	0,10
Пищевой ароматизатор*	0,25	0,25
Закваска на обезжиренном молоке	50,00	50,00
Итого	1000,00	1000,00

Примечания:

1. При использовании сырья с другими физико-химическими показателями делают пересчет рецептур.
2. * — указанная доза ароматизаторов и красителей оптимальна для наполнителей фирм «Флорасинт» (Франция) и «Хаарман и Раймер» (Германия). При использовании аналогичных компонентов других фирм делают пересчет рецептур с учетом концентрации данных наполнителей.
3. При выработке йогурта нежирного витаминизированного ароматизированного витамин А добавляют в количестве 0,002 кг на 1 т продукта.

Таблица 1.47

Рецептуры на напиток «Коломенский» (в кг на 1 т продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Не-слад-кий	Слад-кий	Фруктово-ягодный	С вита-мином С
Напиток «Коломенский» с массовой долей жира 2,5 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	793,8	794,6	795,4	793,8
Молоко обезжиренное	156,2	105,1	54,6	156,1
Сахар-песок	—	50,3	—	—
Фруктово-ягодный сироп	—	—	100,0	—
Кислота аскорбиновая	—	—	—	0,1
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Напиток «Коломенский» с массовой долей жира 1,0 %				
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	317,5	318,3	319,1	317,5
Молоко обезжиренное	632,5	581,4	530,9	632,4
Сахар-песок	—	50,3	—	—
Фруктово-ягодный сироп	—	—	100,0	—
Кислота аскорбиновая	—	—	—	0,1
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Напиток «Коломенский» нежирный				
Молоко обезжиренное	950,0	899,7	—	949,9
Сахар-песок	—	50,3	—	—
Кислота аскорбиновая	—	—	—	0,1
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0	—	50,0
Итого	1000,0	1000,0	—	1000,0

Таблица 1.48

Рецептуры на напиток «Московский» с массовой долей жира 1 % без сахара (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 % (СОМО 8,1 %)	318,3	321,0	—	—	—	—
Молоко обезжиренное (СОМО 8,1 %)	635,7	515,5	919,7	799,5	942,1	925,0
Молоко сухое цельное 25 %-ной жирности (СОМО 68 %)	—	—	—	—	40,2	40,5
Молоко сухое обезжиренное	36,0	—	36,8	—	7,7	—
Молоко сгущенное обезжиренное (28 % сухих веществ)	—	153,5	—	156,8	—	24,5

Наименование сырья	Рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Сливки 30 %-ной жирности (СОМО 6,8 %)	—	—	33,5	33,7	—	—
Закваска ацидофильная на обезжиренном молоке	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.49

**Рецептуры на напиток «Московский» с массовой долей жира 1 % с сахаром
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 % (СОМО 8,1 %)	320,0	321,5	—	—	—	—
Молоко обезжиренное (СОМО 8,1 %)	578,9	444,0	864,3	728,3	887,1	874,7
Молоко сухое цельное 25 %-ной жирности (СОМО 68 %)	—	—	—	—	40,5	40,2
Молоко сухое обезжиренное	40,8	—	41,6	—	12,1	—
Молоко сгущенное обезжиренное (28 % сухих веществ)	—	174,2	—	177,4	—	24,8
Сливки 30 %-ной жирности (СОМО 6,8 %)	—	—	33,8	34,0	—	—
Сахар-песок	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3
Закваска ацидофильная на обезжиренном молоке	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.50

**Рецептуры на напиток «Московский» плодово-ягодный 1 %-ной жирности
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	318,3	—
Молоко обезжиренное (СОМО 8,1 %)	535,7	842,1
Молоко сухое цельное 25 %-ной жирности	—	40,2
Молоко сухое обезжиренное	36,0	7,7
Сироп плодово-ягодный	100,0	100,0
Закваска ацидофильная на обезжиренном молоке	10,0	10,0
Итого	1000,00	1000,00

Таблица 1.51

**Рецептуры на напиток «Русский» 1,5 %-ной жирности
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Напиток «Русский» с массовой долей жира 1,5 %		
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	475,0	477,3
Молоко обезжиренное (СОМО 8,1 %)	469,0	431,8
Казеинат натрия обычный	6,0	—
Казеинат натрия влажный творожный	—	40,9
Закваска ацидофильная на обезжиренном молоке	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0
Напиток «Русский» с массовой долей жира 1,5 % плодово-ягодный		
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	475,0	477,3
Молоко обезжиренное (СОМО 8,1 %)	369,0	331,8
Казеинат натрия обычный	6,0	—
Казеинат натрия влажный творожный	—	40,9
Сироп плодово-ягодный	100,0	100,0
Закваска ацидофильная на обезжиренном молоке	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0

Таблица 1.52

**Рецептуры на напиток «Молодость» нежирный
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Несладкий	Сладкий
Молоко обезжиренное	994,2	943,3
Молоко сухое обезжиренное	15,2	15,2
Сахар-песок	—	50,9
Закваска на обезжиренном молоке	50,6	50,6
Итого	1000,00	1000,00

Таблица 1.53

Рецептуры на напиток «Южный»(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Массовая доля жира в продукте, %	
	3,2	1,0
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	942,1	301,6
Молоко обезжиренное	—	648,4
Сливки с массовой долей жира 30 %	7,9	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0
Итого	1000,00	1000,00

Таблица 1.54

**Рецептуры на кумыс из коровьего молока с массовой долей жира 1,5 %
(в кг на 1 т продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры						
	1	2	3	4	5	6	7
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, сухих веществ 11,4 %	869,0	790,0	889,7	590,2	859,0	846,7	888,7
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, сухих веществ 8,2	—	—	—	276,3	—	—	—
Сливки с массовой долей жира 35 %, сухих веществ 40 %	—	20,6	20,6	46,8	21,7	45,3	—
Сыворотка молочная гущенная с массовой долей сухих веществ 40%	—	189,4	—	—	—	—	—
Сыворотка подсырная сухая с массовой долей сухих веществ 95 %, 92 %-ной растворимостью	—	—	89,7	86,7	86,3	—	—
Сухая молочная смесь для кумыса с массовой долей жира 12,5 %, сухих веществ 95 %, 97 %-ной растворимости	131,0	—	—	—	—	—	—
Сухой молочный продукт с массовой долей сухих веществ 95 %, 92 %-ной растворимостью	—	—	—	—	—	—	111,3
Молокоцельноесухое с массовой долей жира 25 %, сухих веществ 96 %, 97 %-ной растворимости	—	—	—	—	33,0	108,0	—
Итого	1000,0						

Таблица 1.55

**Рецептуры на кумыс из коровьего молока нежирный
(в кг на 1 т продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, сухих веществ 8,2 %	437,2	—
Сыворотка подсырная сухая с массовой долей сухих веществ 95 %, 92 %-ной растворимостью	74,9	71,9
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей сухих веществ 96 %, 96 %-ной растворимостью	—	37,4
Витамин С	0,2	0,2
Вода питьевая	553,7	911,5
Итого расход	1066,0	1021,0
Выход продукта	1000,0	1000,0

Таблица 1.56

**Рецептуры на напиток «Аэрин» нежирный
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Обыч-ный	Флодово-ягодный	Осо-бый	Дет-ский	Мор-ковный
Молоко обезжиренное	970,0	852,0	878,0	834,6	911,6
Закваска а обезжиренном молоке	51,0	51,0	51,0	51,0	51,0
Сахар-песок	—	—	—	—	41,0
Сироп плодово-ягодный	—	118,0	118,0	118,0	—
Сироп «Поливитаминный»	—	—	—	—	—
Пюре морковно-яблочное	—	—	—	17,4	17,4
Итого	1021,0	1021,0	1021,0	1021,0	1021,0
Выход	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.57

Рецептуры на напиток «Аэрин» (в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья	1,5 %-ной жирности		3,2 %-ной жирности	
	А	Б	А	Б
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %	431,0	432,4	920,3	836,4
Сливки с массовой долей жира 20 %	—	—	—	15,6
Молоко обезжиренное	539,0	419,6	49,7	—
Закваска а обезжиренном молоке	51,0	51,0	51,0	51,0
Сироп плодово-ягодный	—	118,0	—	118,0
Итого	1021,0	1021,0	1021,0	1021,0
Выход	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — днепрянский; Б — днепрянский плодово-ягодный.

Таблица 1.58

**Рецептуры на напиток «Зепюр»
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Массовая доля жира в продукте, %	
	3,2	1,0
Молоко цельное сухое с массовой долей жира 25 % 100 %-ной растворимости	134,5	42,0
Молоко обезжиренное с учетом закваски на обезжиренном молоке 1–2 %	681,5	770,0
Сахар-песок	62,0	62,0
Сироп плодово-ягодный	50,0	50,0
Вода питьевая	100,0	100,0
Итого	1028,0	1024,0

Таблица 1.59

**Рецептуры на напиток «Мацун»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Белковый	Массовая доля жира в продукте, %			
		6,0	3,2	3,0	2,5
Молоко с массовой долей жира, 3,2 %	780,0	840,00	—	943,7	—
Молоко цельное сухое с массовой долей жира 25 %	—	36,36	—	—	98,7
Сливки с массовой долей жира 35 %	—	69,44	—	—	—
Сливки сухие с массовой долей жира 42 %	—	—	79,29	—	—
Молоко обезжиренное	142,9	—	—	—	697,3
Молоко обезжиренное сухое	47,1	—	40,69	26,3	—
Соки плодово-ягодные	—	—	—	—	140,0
Сахар-песок	—	—	—	—	34,0
Вода питьевая	—	24,20	850,02	—	—
Закваска на обезжиренном молоке	30,0	30,00	30,00	30,0	30,0
Итого	1000,0	1000,00	1000,00	1000,0	1000,0

Таблица 1.60

**Рецептуры на продукт «Мацун Мргаутов»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры		
	1	2	3
1,5 %-ной жирности			
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	—	—	436,0
Молоко цельное сухое 25 %-ной жирности	58,5	59,2	—
Молоко обезжиренное	725,5	440,0	444,7
Сироп плодово-ягодный	—	116,3	116,3
Соки плодово-ягодные	140,0	—	—
Сахар-песок	34,0	—	—
Вода питьевая	15,0	384,5	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0
Нежирный			
Молоко обезжиренное	773,0	300,7	883,7
Молоко обезжиренное сухое	38,0	54,0	—
Сироп плодово-ягодный	—	116,3	116,3
Соки плодово-ягодные	140,0	—	—
Сахар-песок	34,0	—	—
Вода питьевая	15,0	529,0	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание: масса закваски на обезжиренном молоке включена в массу обезжиренного молока.

Таблица 1.61

**Рецептуры на напиток «Вильнюс»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Обезжиренное молоко или смесь пахты и обезжиренного молока	846,0	775,0
Закваска на обезжиренном молоке	81,0	50,0
Плодово-ягодный сироп	73,0	100,0
Овощной сироп	—	75,0
Итого	1000,0	1000,0

Рецептуры на напиток «Катык»

Наименование сырья	Расход до томления, кг	Расход после томления, кг
Катык с массовой долей жира 6,0 %		
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	893,8	—
Сливки с массовой долей жира 20 %	107,2	—
Итого смеси	1001,0	—
Смесь после томления	—	950,0
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0
Итого	—	1000,0
Катык с массовой долей жира 4,0 %		
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	968,5	—
Сливки с массовой долей жира 20 %	32,5	—
Итого смеси	1001,0	—
Смесь после томления	—	950,0
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0
Итого	—	1000,0
Катык с массовой долей жира 3,2 %		
Молоко с массовой долей жира 3,2 %	998,3	—
Сливки с массовой долей жира 20 %	2,7	—
Итого смеси	1001,0	—
Смесь после томления	—	950,0
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0
Итого	—	1000,0
Катык нежирный		
Молоко обезжиренное	1001,0	—
Итого смеси	1001,0	—
Смесь после томления	—	950,0
Закваска на обезжиренном молоке	—	50,0
Итого	—	1000,0

1.3. Расчет материальных потоков при производстве творога

Творог вырабатывают из нормализованного или обезжиренного молока в зависимости от массовой доли жира. Нормализацию молока для выработки творога проводят с учетом содержания в молоке белка и жира. Массовую долю жира в нормализованном молоке для полужирного творога и крестьянского определяют по формуле

$$Ж_{нм} = Б_{м} \cdot К_{н}, \quad (20)$$

где $Б_{м}$ — массовая доля белка в молоке, %; $К_{н}$ — коэффициент нормализации молока (для полужирного $К_{н} = 0,5$; для крестьянского $К_{н} = 0,25$).

Массовую долю жира в нормализованном молоке для жирного творога определяют по формуле

$$Ж_{нм} = Б_{м} + К_{н}. \quad (21)$$

Коэффициент нормализации молока для жирного творога $К_{н} = 1,0-1,1$. Массовую долю белка в исходном молоке рассчитывают по формуле

$$Б_{м} = 0,6 \cdot Ж_{м} + 1,3. \quad (22)$$

Массу молока, направленную на выработку творога без учета потерь при сепарировании (теоретическую), определяют по формуле

$$М_{цмт} = М_{цмн} \cdot (100 - П_{сеп}) \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (23)$$

Массу сливок, полученных от нормализации молока, определяют по формуле (1).

Массу нормализованного молока с массовой долей жира 0,85 % рассчитывают по формуле (2).

Массу потерь молока при сепарировании в процессе нормализации определяют по формуле

$$П_{мс} = М_{цмн} - М_{цмт} \text{ (кг)}. \quad (24)$$

Массу готового продукта можно определить по формуле

$$М_{тв} = М_{нмт} \cdot 1000 / P \text{ (кг)}, \quad (25)$$

где P — норма расхода нормализованного молока на 1000 кг продукта, кг.

Массу закваски при выработке творога можно рассчитать по формуле

$$М_{з} = М_{нмт} \cdot P_{з} / 100 \text{ (кг)}, \quad (26)$$

где $P_{з}$ — нормативная доля вносимой закваски, %.

Массу творога фасованного в брикеты определяют по формуле

$$М_{твф} = М_{тв} \cdot 1000 / P_{ф} \text{ (кг)}, \quad (27)$$

где $P_{ф}$ — норма расхода творога с учетом предельно допустимых потерь в зависимости от вида фасовки и мощности завода, кг.

Потери творога при фасовке определяют по формуле

$$П_{твф} = М_{тв} - М_{твф} \text{ (кг)}. \quad (28)$$

Массу сыворотки рассчитывают, исходя из норм сбора сыворотки при выработке творога — 75; 78; 80; 82 % от массы нормализованного молока (зависит от вида и способа производства творога).

Массу сыворотки теоретическую рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сывт}} = M_{\text{нм}} - M_{\text{тв}} \text{ (кг)}. \quad (29)$$

Массу сыворотки (нормативную), полученной от производства творога, определяют по нормам ее сбора (78 % от массы нормализованного молока):

$$M_{\text{сывн}} = M_{\text{нм}} \cdot 78 \cdot 0,01 \text{ (кг)}.$$

Потери сыворотки при выработке творога определяют по формуле

$$П_{\text{сыв}} = M_{\text{сывт}} - M_{\text{сывн}} \text{ (кг)}. \quad (30)$$

Правильность расчета материальных потоков проверяют по материальному балансу

$$M_{\text{м}} = M_{\text{твф}} + M_{\text{сл}} + M_{\text{сывн}} + П_{\text{мс}} + П_{\text{твф}} + П_{\text{сыв}} \text{ (кг)}.$$

Пример. На производство творога «Крестьянский» с массовой долей жира 5 % необходимо переработать 20 000 кг молока с массовой долей жира 3,6 %. Творог вырабатывают кислотным способом на механизированных линиях с использованием ванн-сеток.

Массовую долю белка в исходном молоке рассчитывают по формуле (22)

$$B_{\text{м}} = 0,6 \cdot 3,6 + 1,3 = 3,26 \text{ \%}.$$

Массовую долю жира в нормализованном молоке рассчитывают по формуле (20)

$$Ж_{\text{нм}} = 3,26 \cdot 0,26 = 0,85 \text{ \%}.$$

Массу молока без учета потерь при сепарировании (теоретическую) определяют по формуле (23)

$$M_{\text{цмт}} = 20\,000 \cdot (100 - 0,17) \cdot 0,01 = 19\,996,0 \text{ (кг)}.$$

Массу сливок, полученных от нормализации молока, определяют по формуле (1)

$$M_{\text{сл}} = 19\,966 \cdot (3,6 - 0,85) / (21 - 0,85) = 2724,9 \text{ (кг)}.$$

Массу нормализованного молока с массовой долей жира 0,85 % рассчитывают по формуле (2)

$$M_{\text{нм}} = 19\,966 - 2724,9 = 9565,6 \text{ (кг)}.$$

Массу потерь молока при сепарировании в процессе нормализации определяют по формуле (24)

$$П_{\text{мс}} = 20\,000 - 19\,966 = 34 \text{ (кг)}.$$

Закваску для производства творога готовят на нормализованном молоке. Массу закваски можно рассчитать по формуле (26)

$$M_3 = 17\,241,1 \cdot 5 / 100 = 862,0 \text{ (кг)}.$$

Массу готового продукта можно определить по формуле (25)

$$M_{\text{ТВ}} = 17\,241,1 \cdot 1000 / 7102 = 2427,6 \text{ (кг)}.$$

Массу творога фасованного в брикеты определяют по формуле (27)

$$M_{\text{ТВФ}} = 2427,6 \cdot 1000 / 1007,8 = 2408,8 \text{ (кг)}.$$

Потери творога при фасовке определяют по формуле (28)

$$\Pi_{\text{ТВФ}} = 2427,6 - 2408,8 = 18,8 \text{ (кг)}.$$

Массу сыворотки, полученной от производства творога, определяют по нормам её сбора (78 % от массы нормализованного молока).

$$M_{\text{СЫВ}} = 17\,241,1 \cdot 78 \cdot 0,01 = 13\,448,1 \text{ (кг)}.$$

Теоретическую массу сыворотки без учета потерь определяют по формуле (29)

$$\Pi_{\text{СЫВ}} = 17\,241,1 - 2427,6 = 14\,813,5 \text{ (кг)}.$$

Потери сыворотки при выработке творога определяют по формуле (30)

$$\Pi_{\text{СЫВ}} = 14\,813,5 - 13\,448,1 = 1\,365,4 \text{ (кг)}.$$

Правильность расчета материальных потоков проверяют по материальному балансу:

$$20\,000 = 2408,8 + 2724,9 + 13\,448,1 + 18,8 + 34 + 1365,5 = 20\,000.$$

При производстве творога отдельным способом в продуктовом расчете задаются массовой долей жира в сливках и рассчитывают массовую долю сухих веществ в нежирном твороге. Для этого можно воспользоваться рецептурой, приведенной в табл. 1.63.

Таблица 1.63

Рецептура для нормализации нежирного творога

М. д. ж. в твороге	Массовая доля сухих веществ при м. д. ж. сливок, %					
	50	51	52	53	54	55
18	24,5	24,3	24,2	24,0	23,8	23,7
9	21,1	21,1	21,0	21,0	20,9	20,9

Массовую долю сухих веществ в обезжиренном молоке определяют по формуле (31)

$$C_{\text{ом}} = 100 \cdot \text{СОМО}_M / (100 - \text{Ж}_M) + \text{Ж}_{\text{ом}}, \quad (31)$$

где СОМО_M — массовая доля сухого обезжиренного остатка в молоке, %.

Массовую долю сухих веществ в обезжиренном молоке можно определить и по формуле

$$C_{\text{ом}} = 0,2 \cdot \text{Ж}_{\text{ом}} + 0,25 \cdot D_{\text{ом}} + 0,76, \quad (32)$$

где $D_{\text{ом}}$ — плотность обезжиренного молока при 20 °С в градусах лактоденсиметра; 0,2, 0,25 и 0,76 — расчетные коэффициенты.

Массовую долю сухого обезжиренного остатка в молоке определяют по формуле

$$\text{СОМО}_M = (4,9 \cdot \text{Ж}_M + D_M) / 4 + 0,5 - \text{Ж}_M, \quad (33)$$

где D_M — плотность молока, градусы ареометра.

Этот же показатель можно определить и по формуле

$$\text{СОМО}_M = (D_M + 2) / 4 + 0,225 \cdot \text{Ж}_M. \quad (34)$$

Массовую долю сухого обезжиренного остатка в молоке обезжиренном определяют по формуле

$$\text{СОМО}_{\text{ом}} = D_{\text{ом}} / 4 + \text{Ж}_{\text{ом}} + 0,59. \quad (35)$$

Массу творога, полученную из обезжиренного молока, без учета потерь при выработке (теоретическую) определяют по формуле

$$M_{\text{твот}} = M_{\text{ом}} \cdot (C_{\text{ом}} - C_{\text{сыв}}) / (C_{\text{тво}} - C_{\text{сыв}}) \text{ (кг)}, \quad (36)$$

где $C_{\text{ом}}$ — массовая доля сухих веществ в обезжиренном молоке, %; $C_{\text{сыв}}$ — массовая доля сухих веществ в творожной сыворотке, % ($C_{\text{сыв}} = 5,8 \dots 6,2$); $C_{\text{тво}}$ — массовая доля сухих веществ в твороге обезжиренном, %; Π_B — нормативные потери сухих веществ при выработке творога обезжиренного, %.

Массу творога (нормативную), полученную из обезжиренного молока, с учетом потерь при выработке определяют по формуле

$$M_{\text{твон}} = M_{\text{твот}} \cdot (100 - \Pi_B) \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (37)$$

Потери при выработке нежирного творога определяют по формуле

$$\Pi_{\text{тво}} = M_{\text{твот}} - M_{\text{твон}} \text{ (кг)}. \quad (38)$$

Массу сливок для смешивания с обезжиренным творогом рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{твон}} \cdot \text{Ж}_{\text{тв}} / \text{Ж}_{\text{сл}} \text{ (кг)}. \quad (39)$$

Массу творога жирного рассчитывают по формуле

$$M_{\text{ТВЖ}} = M_{\text{ТВОИ}} + M_{\text{СЛ}} \text{ (кг)}. \quad (40)$$

Массу готового продукта, расфасованного в брикеты, определяют по формуле

$$M_{\text{ТВФ}} = M_{\text{ТВЖ}} \cdot (100 - \Pi_{\text{ф}}) \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (41)$$

Потери творога при фасовке определяют по формуле

$$\Pi_{\text{ТВФ}} = M_{\text{ТВЖ}} - M_{\text{ТВФ}} \text{ (кг)}. \quad (42)$$

Пример. На выработку творога раздельным способом направлено 25 000 кг молока с массовой долей жира 3,8 %, продукт должен содержать жира 9 %.

Массу молока без учета потерь при сепарировании (теоретическую) определяют по формуле (23)

$$M_{\text{ЦМТ}} = 25\,000 \cdot (100 - 0,17) \cdot 0,01 = 24\,957,5 \text{ (кг)}.$$

Массу сливок, полученных от нормализации молока, определяют по формуле (1)

$$M_{\text{СЛ}} = 24\,957,5 \cdot (3,8 - 0,05) / (52 - 0,05) = 1801,5 \text{ (кг)}.$$

Массу обезжиренного молока с массовой долей жира 0,05 % рассчитывают по формуле (2)

$$M_{\text{НМ}} = 24\,957,5 - 1801,5 = 23\,156 \text{ (кг)}.$$

Массу потерь молока при сепарировании определяют по формуле (24)

$$\Pi_{\text{МС}} = 25\,000 - 24\,957,5 = 42,5 \text{ (кг)}.$$

Массовую долю сухих веществ в обезжиренном молоке определяют по формуле (31)

$$C_{\text{ОМ}} = 100 \cdot 8,6 / (100 - 3,8) + 0,05 = 9,0 \text{ \%}.$$

Массовую долю сухого обезжиренного остатка в молоке определяют по формуле (33)

$$\text{СОМО}_{\text{М}} = (4,9 \cdot 3,8 + 29) / 4 + 0,5 - 3,8 = 8,6 \text{ \%},$$

где $\text{СОМО}_{\text{М}}$ — массовая доля сухого обезжиренного остатка в молоке, %.

Массовую долю сухого обезжиренного остатка в молоке обезжиренном определяют по формуле (35)

$$\text{СОМО}_{\text{ОМ}} = C_{\text{ОМ}} - \text{Ж}_{\text{ОМ}} = 9,0 - 0,05 = 8,95 \text{ \%}.$$

Массу творога, полученную из обезжиренного молока, без учета потерь при выработке (теоретическую) определяют по формуле (36)

$$M_{\text{творог}} = 23\,156 \cdot (9,0 - 6,0) / (21 - 6,0) = 4631,2 \text{ (кг)}.$$

Массу творога (нормативную), полученную из обезжиренного молока, с учетом потерь при выработке определяют по формуле (37)

$$M_{\text{творог}} = 4631,2 \cdot (100 - 1,5) \cdot 0,01 = 4561,7 \text{ (кг)}.$$

Потери при выработке нежирного творога определяют по формуле (38)

$$П_{\text{творог}} = 4631,2 - 4561,7 = 69,5 \text{ (кг)}.$$

Массу сливок для смешивания с обезжиренным творогом рассчитывают по формуле (39)

$$M_{\text{слив}} = 4561,7 \cdot 9,0 / 52 = 789,5 \text{ (кг)}.$$

Остаток сливок от сепарирования определяют по формуле (43)

$$M_{\text{слив.ост}} = 1801,5 - 789,5 = 1012,0 \text{ (кг)}.$$

Массу творога жирного рассчитывают по формуле (40)

$$M_{\text{творог.ж}} = 4561,7 + 789,5 = 5351,2 \text{ (кг)}.$$

Массу готового продукта, расфасованного в брикеты, определяют по формуле (41)

$$M_{\text{творог.ф}} = 5351,2 \cdot (100 - 0,78) \cdot 0,01 = 5309,5 \text{ (кг)}.$$

Потери творога при фасовке определяют по формуле (42)

$$П_{\text{творог.ф}} = 5351,2 - 5309,5 = 41,7 \text{ (кг)}.$$

Массу сыворотки, полученной от производства творога, определяют по нормам её сбора (78 % от массы обезжиренного молока)

$$M_{\text{сыв.н}} = 23\,156 \cdot 78 \cdot 0,01 = 18\,061,7 \text{ (кг)}.$$

Теоретическую массу сыворотки без учета потерь определяют по формуле (29)

$$M_{\text{сыв.т}} = 23\,156 - 4631,2 = 18\,524,8 \text{ (кг)}.$$

Потери сыворотки при выработке творога определяют по формуле (30)

$$П_{\text{сыв.т}} = 18\,524,8 - 18\,061,7 = 463,1 \text{ (кг)}.$$

Правильность расчета материальных потоков проверяют по материальному балансу

$$25\,000 = 5309,5 + 1012 + 18\,061,7 + 42,5 + 69,5 + 41,7 + 463,1 = 25\,000.$$

Расчет материальных потоков на отдельные виды творога можно провести по рецептурам. Часть таких рецептур приведена в табл. 1.64–1.67.

Таблица 1.64

Рецептуры на творог (в кг на 1 т продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Массовая доля жира в сливках					
	50	51	52	53	54	55
Творог с массовой долей жира 1 %						
Сливки	360,0	353,0	346,2	340,0	334,0	327,3
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 76 %	640,0	647,0	653,8	660,0	666,0	672,7
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Творог с массовой долей жира 9 %						
Сливки	180,0	176,5	173,1	170,0	166,7	164,0
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 79 %	820,0	823,5	826,9	830,0	833,3	836,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Творог «Крестьянский»						
Сливки	100,0	98,1	96,2	94,4	92,6	91,0
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 79 %	900,0	901,9	903,8	905,6	907,4	909,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.65

Рецептуры на творог с использованием пластических сливок
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Массовая доля жира, %		«Крестьянский»
	18	9	
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 76 %	753,4	—	—
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 79 %	—	876,7	—
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 78 %	—	—	931,5
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги не более 25 %	246,6	123,3	68,5
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.66

**Рецептуры на творог мягкий диетический
(в кг на 1 т продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Массовая доля жира в сливках					
	50	51	52	53	54	55
Творог с массовой долей жира 11 %						
Сливки	221,0	216,7	212,5	208,5	204,6	200,9
Творог нежирный с массовой долей сухих веществ 20 %	779,0	783,3	787,5	791,5	795,4	799,1
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Творог с массовой долей жира 4 %						
Сливки	80,1	78,5	77,0	75,6	74,2	72,8
Творог нежирный с массовой долей сухих веществ 20 %	919,0	921,5	923,0	924,4	925,8	927,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.67

**Рецептуры на творог мягкий диетический плодово-ягодный
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номер рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Творог нежирный						
Творог нежирный с массовой долей сухих веществ 20 %	841,2	838,6	—	—	—	—
Сироп сахарный с массовой долей сухих веществ 66 %	80,0	—	—	—	—	—
Сиропплодово-ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %	—	161,4	—	—	—	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ 60 %	78,8	—	—	—	—	—
Итого	1000,0	1000,0	—	—	—	—

Наименование сырья	Номер рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Творог с массовой долей жира 4 %						
Творог нежирный с массовой долей сухих веществ 20 %	768,0	765,8	760,7	758,5	765,7	758,4
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	80,1	80,1	—	80,1
Сливки с массовой долей жира 55 %	72,8	72,8	—	—	72,8	—
Сироп сахарный с массовой долей сухих веществ 60 %	76,0	—	76,0	—	—	—
Сироп плодово-ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %	—	161,4	—	161,4	—	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ 60 %	83,2	—	83,2	—	—	—
Сироп мандариновый натуральный	—	—	—	—	161,4	161,4
Масло эфирное	—	—	—	—	0,1	0,1
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Творог с массовой долей жира 11 %						
Творог нежирный с массовой долей сухих веществ 20 %	640,7	638,5	620,7	618,5	—	—
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	220,1	220,1	—	—
Сливки с массовой долей жира 55 %	200,1	200,1	—	—	—	—
Сироп сахарный с массовой долей сухих веществ 66 %	76,0	—	76,0	—	—	—
Сироп плодовой или ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %	—	161,4	—	161,4	—	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ 60 %	83,2	—	83,2	—	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

1.4. Расчет материальных потоков при выработке творожных изделий

Расчет различных видов творожных изделий проводится по рецептурам. Рецептуры на отдельные виды творожных изделий приведены в табл. 1.68–1.114.

Таблица 1.68

**Рецептуры на сырки детские сладкие
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номер рецептуры			
	1	2	3	4
Творог с массовой долей жира 18 %	741,6	720,0	732,8	721,3
Творог нежирный	—	—	—	—
Творог с массовой долей жира 9 %	—	—	—	—
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16,0 %	117,6	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25,0 %	—	139,2	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 73,0 %, влаги 20,0 %	—	—	126,4	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73,0 %, влаги 25,0 %	—	—	—	137,9
Сахар-песок (просеянный)	140,8	140,8	140,8	140,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.69

**Рецептуры на сырки детские с цукатами, изюмом, мандариновой крупкой
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номер рецептуры			
	1	2	3	4
Творог с массовой долей жира 18 %	667,5	648,0	659,5	649,2
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16,0 %	105,8	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25,0 %	—	125,3	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 73,0 %, влаги 20,0 %	—	—	113,8	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73,0 %, влаги 25,0 %	—	—	—	624,1
Сахар-песок (просеянный)	126,7	126,7	126,7	126,7
Цукаты, изюм, мандариновая крошка	100,0	100,0	100,0	100,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.70

**Рецептуры на сырки жирные с какао, корицей
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номер рецептуры			
	А	Б	В	Г
Творог с массовой долей жира 18 %	899,25	918,00	—	—
Творог с массовой долей жира 9 %	—	—	858,95	894,4
Сахарпесок (просеянный)	80,70	80,70	121,00	95,6
Ванилин	0,05	0,05	0,05	—
Корица	—	1,25	—	—
Какао-порошок	20,00	—	20,00	—
Цитрусовые настои спиртовые	—	—	—	10,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Наименования сырков: А — сырок с массовой долей жира 16,5 % и какао; Б — сырок с массовой долей жира 16,5 % и корицей; В — сырок с массовой долей жира 8 % и какао; Г — сырок с массовой долей жира 8 % и цитроном.

Таблица 1.71

**Рецептуры на сырки творожные диабетические
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	С массовой долей жира 8 %		Нежирные	
	1	2	1	3
Творог с массовой долей жира 9 %	894,4	888,9	—	—
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 80 %	—	—	826,9	850,0
Ксилит пищевой	105,6	—	173,1	—
Сорбит пищевой	—	111,1	—	150,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.72

**Рецептуры на сырки глазированные жирные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	С массовой долей жира 26 %			С массовой долей жира 23 %		
	1	2	3	1	2	3
Творог с массовой долей жира 23,5 %, влаги 56 %	476,55	452,35	466,75	—	—	—
Творог с массовой долей жира 19,25 %, влаги 63 %	—	—	—	415,15	392,05	405,75

Наименование сырья	С массовой долей жира 26 %			С массовой долей жира 23 %		
	1	2	3	1	2	3
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16,0 %	118,70	—	—	123,20	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25,0 %	—	142,90	—	—	146,30	—
Масло любительское с массовой долей жира 73,0 %, влаги 20,0 %	—	—	128,50	—	—	132,60
Сахар-песок (просеянный)	210,50	210,50	210,50	242,80	242,80	242,80
Какао-порошок	—	—	—	24,60	24,60	24,60
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Глазурь	194,20	194,20	194,20	194,20	194,20	194,20
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.73

**Рецептуры на сырки глазированные с массовой долей жира 5 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	5 %-ной жирности с ванилином	В шоколаде с		
		вани- лином	лимо- ном	какао
Творог с массовыми долями жира 23,5 %, влаги 56 %	102,8	—	—	—
Творог мягкий диетический нежирный с массовой долей сухих веществ 30 %	—	509,85	499,9	494,2
Творог нежирный	159,45	—	—	—
Сливки с массовой долей жира 50 %	33,10	80,90	80,9	72,6
Сахар-песок (просеянный)	210,40	209,20	209,20	209,2
Какао-порошок	—	—	—	24,0
Ванилин	0,05	0,05	—	—
Настой спиртовой лимонный или апельсиновый крепостью 64,7 %	—	—	10,0	—
Глазурь	194,20	—	—	—
Шоколадная глазурь с массовыми долями жира 32,4 %, сухих веществ 99,1 %	—	192,20	192,2	192,2
Масло какао	—	7,80	7,8	7,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечания:

1. При выработке сырков 5 %-ной жирности с ванилином, используют глазурь, приготовленную по рецептурам 1–3.
2. Допускается применение кондитерского жира не более 10 % по отношению к массе глазури.

Таблица 1.74

**Рецептуры на глазурь для глазурированных сырков
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Какао-порошок натуральный	105	105	105	102,4	101,3
Какавелла молотая	—	—	—	109,0	—
Масло какао	—	—	65	—	—
Масло сливочное несоленое высшего сорта	740	—	675	—	—
Жир кондитерский	—	740	—	377,0	344,1
Пудра сахарная	—	—	—	475,6	470,8
Сахар-песок (просеянный)	195	195	195	—	—
Соя молотая жареная	—	—	—	—	102,8
Всего	1040	1040	1040	1024	1024
Выход глазури	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание: глазурь, приготовленную по рецептурам 1–3, применяют при обязательном замораживании сырков; по рецептурам 4 и 5 изготавливают предприятия кондитерской промышленности.

Таблица 1.75

**Рецептуры на массу творожную сладкую
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	«Особая» с цукатами		«Московская»			
			с ванилином		с цукатами	
	1	2	1	2	1	2
Творог с массовой долей жира 18,0 %	528,75	503,75	800,85	788,30	752,65	741,05
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16,0 %	136,10	—	68,30	—	64,40	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25,0 %	—	161,10	—	80,85	—	76,00
Сахар-песок (просеянный)	235,10	235,10	130,80	130,80	122,90	122,90
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Цукаты, изюм мандариновая крошка	100,00	100,00	—	—	60,00	60,00
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.76

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Десертные»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Виды сырков и масс творожных				
	А	Б	В	Г	Д
Обезжиренная белковая основа с массовой долей влаги 82,0 %	689,2	658,15	653,2	680,2	657,8
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	341,00	341,0	—	341,0
Сливки с массовой долей жира 55 %	310,0	—	—	310,0	—
Аспартам	0,8	0,80	0,8	0,8	0,8
Ванилин	—	0,05	—	—	—
Настой цитрусовый спиртовой	—	—	5,0	—	—
Цикорий	—	—	—	9,0	—
Пищевой краситель	—	—	—	—	0,1
Пищевой ароматизатор	—	—	—	—	0,3
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сырки и творожная масса сладкие; Б — сырки и творожная масса с ванилином; В — сырки и творожная масса цитрусовые; Г — сырки и творожная масса с цикорием; Д — сырки и творожная масса ароматизированные.

Таблица 1.77

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Десертные»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Виды сырков и масс творожных				
	А	Б	В	Г	Д
Творог мягкий диетический нежирный с массовой долей влаги 80 %	500,8	495,8	464,8	491,8	441,8
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	341,0	—	320,4
Сливки с массовой долей жира 55 %	310,0	310,0	—	310,0	—
Жидкий сахар с массовой долей сухих веществ 64 %	189,2	189,2	189,2	189,2	177,8
Настой цитрусовый спиртовой	—	5,0	5,0	—	—
Цикорий	—	—	—	9,0	—
Изюм или мандариновая крупка или цукаты	—	—	—	—	60,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сырки и творожная масса сладкие; Б и В — сырки и творожная масса цитрусовые; Г — сырки и творожная масса с цикорием; Д — сырки и творожная масса с изюмом или мандариновой крупкой или с цукатами.

Таблица 1.78

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Десертные» ароматизированные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Творог мягкий диетический нежирный с массовой долей влаги 80 %	500,4	—	469,4	—	—
Обезжиренная белковая основа с массовой долей влаги 82,0 %	—	568,8	—	537,8	536,7
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	341,0	341,0	341,0
Сливки с массовой долей жира 55 %	310,0	310,0	—	—	—
Сахар-песок (просеянный)	—	120,8	—	120,8	120,8
Жидкий сахар с массовой долей сухих веществ 64 %	189,2	—	189,2	—	—
Пищевой ароматизатор	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Пищевой краситель фирмы «Флорасинт»	0,1	0,1	0,1	0,1	—
Пищевой краситель свекольный	—	—	—	—	1,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.79

**Рецептуры на сырки и массу творожные жирные с цукатами или изюмом
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Творог с массовой долей жира 18 %	785,90	—	—	—	—
Творог нежирный	59,25	673,65	650,05	663,75	651,35
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	171,50	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	195,10	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	181,40	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	193,80
Сахар-песок (просеянный)	94,80	94,80	94,80	94,80	94,80
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Цукаты или изюм	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.80

**Рецептуры на сырки и массу творожные жирные с наполнителями
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Виды сырков и масс творожных				
	А	Б	В	Г	Д
Творог с массовой долей жира 18 %	810,40	817,30	636,20	836,20	836,20
Творог нежирный	61,01	61,85	39,55	61,76	24,10
Сахар-песок (просеянный)	94,80	100,80	100,80	100,80	42,00
Ванилин	0,05	0,05	0,05	—	—
Орехи лущеные (арахис, фундук, грецкие)	33,74	—	—	—	—
Какао-порошок	—	20,00	—	—	—
Кофе-вытяжка	—	—	23,40	—	—
Корица	—	—	—	1,33	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в т. ч. сахарозы не менее 60 %	—	—	—	—	97,70
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сырки и масса творожные с орехами; Б — сырки и масса творожные с какао; В — сырки и масса творожные с кофе; Г — сырки и масса творожные с корицей; Д — сырки и масса творожные с плодово-ягодными наполнителями.

Таблица 1.81

**Рецептуры на сырки и массу творожные без ароматических веществ
и с ванилином (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Без добавок ароматических веществ					
Творог с массовой долей жира 18 %	836,2	—	—	—	—
Творог нежирный	63,0	716,8	691,6	706,2	693,0
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	182,4	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	207,6	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	193,0	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	206,2
Сахар-песок (просеянный)	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
С ванилином					
Творог с массовой долей жира 18 %	836,20	—	—	—	—
Творог нежирный	62,95	716,75	691,55	706,15	692,95
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	182,40	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	207,60	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	193,00	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	206,20
Сахар-песок (просеянный)	100,80	100,80	100,80	100,80	100,80
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.82

**Рецептуры на полужирные сырки и массу творожные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Без добавок ароматических веществ					
Творог с массовой долей жира 9 %	783,3	—	—	—	—
Творог нежирный	75,8	773,65	768,7	761,8	762,53
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	85,45	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	90,4	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	97,3	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	96,57
Сахар-песок (просеянный)	140,9	140,90	140,9	140,9	140,90
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
С ванилином					
Творог с массовой долей жира 9 %	783,30	—	—	—	—
Творог нежирный	75,75	773,65	768,65	761,75	762,48
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	85,40	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	90,40	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	97,30	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	96,57
Сахар-песок (просеянный)	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С цукатами или изюмом					
Творог с массовой долей жира 9 %	736,30	—	—	—	—
Творог нежирный	71,25	727,25	722,55	716,15	716,78
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	80,30	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	85,00	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	91,40	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	90,77
Сахар-песок (просеянный)	132,40	132,40	132,40	132,40	132,40
Цукаты или изюм	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С орехами					
Творог с массовой долей жира 9 %	739,15	—	—	—	—
Творог нежирный	73,50	749,85	745,05	738,35	739,06
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	82,80	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	87,60	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	94,30	—

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	93,59
Сахар-песок (просеянный)	136,50	136,50	136,50	136,50	136,50
Орехи (арахис, фундук, грецкие)	30,80	30,80	30,80	30,80	30,80
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С какао					
Творог с массовой долей жира 9 %	745,50	—	—	—	—
Творог нежирный	93,55	757,75	753,05	746,45	742,45
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	81,30	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	86,00	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	92,60	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	96,60
Сахар-песок (просеянный)	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90
Какао-порошок	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С кофе					
Творог с массовой долей жира 9 %	783,30	—	—	—	—
Творог нежирный	52,35	750,15	745,25	738,35	739,05
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	85,50	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	90,40	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	97,30	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	96,60
Сахар-песок (просеянный)	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90
Кофе-вытяжка	23,40	23,40	23,40	23,40	23,40
Ванилин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.83

**Рецептуры на полужирные сырки и массу творожные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Виды сырков и масс творожных			
	А	Б	В	Г
Творог с массовой долей жира 18 %	391,6	391,6	—	—
Творог с массовой долей жира 9 %	—	—	783,3	783,3
Творог нежирный	447,0	435,3	78,9	77,0
Сахар-песок (просеянный)	150,4	—	40,1	42,0
Сироп фруктовый или ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %, в т. ч. сахарозы не менее 62 %	—	—	97,7	97,7
Настои цитрусовые спиртовые	11,0	—	—	—
Ксилит пищевой	—	173,1	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — «Цитрон»; Б — диабетические; В и Г — фруктово-ягодные.

Таблица 1.84

**Рецептуры на нежирные сырки и массы творожные фруктово-ягодные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 80 %	862,2	860,3
Сахар-песок (просеянный)	40,1	42,0
Сироп фруктовый или ягодный с массовой долей сухих веществ не менее 68 %, в том числе сахарозы не менее 62 %	97,7	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в т. ч. сахарозы не менее 60 %	—	97,7
Итого	1000,0	1000,0

Таблица 1.85

Рецептуры на нежирные сырки и массы творожные с прочими наполнителями (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Сладкие	Рецептуры на продукты с			
		ванилином	цукатами	орехами	кофе
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 80 %	899,3	899,25	845,35	871,51	875,82
Сахар-песок (просеянный)	100,7	100,70	94,70	97,60	100,75
Ванилин	—	0,05	0,05	0,05	0,05
Цукаты или изюм	—	—	59,90	—	—
Орехи лущеные	—	—	—	30,84	—
Кофе (вытяжка)	—	—	—	—	23,38
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.86

Рецептуры на сырки и массу творожные сладкие с массовой долей жира 16,5 % (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Виды сырков и масс творожных				
	А	Б	В	Г	Д
Творог с массовой долей жира 18 %	919,3	—	864,05	861,3	862,2
Творог нежирный	—	692,55	—	—	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	226,70	—	—	—
Сахар-песок (просеянный)	80,7	80,70	75,90	42,5	40,1
Ванилин	—	0,05	0,05	—	—
Цукаты, изюм или мандариновая крупка	—	—	60,0	—	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в т. ч. сахарозы не менее 60 %	—	—	—	96,2	—
Сироп плодовой или ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %, в т. ч. сахарозы не менее 62 %	—	—	—	—	97,7
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сырки и творожная масса сладкие без добавки ароматических веществ; Б — сырки и творожная масса сладкие с ванилином; В — сырки и творожная масса сладкие с цукатами, или изюмом, или мандариновой крупкой; Г и Д — сырки и творожная масса плодово-ягодные с массовой долей жира 15,5 %.

Таблица 1.87

Рецептуры на сырки и массу творожные сладкие с массовой долей жира 16,5 % ароматизированные (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Творог с массовой долей жира 18 %	918,9	917,8	—	—
Творог нежирный	—	—	692,2	691,1
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	226,7	226,7
Сахар-песок (просеянный)	80,7	80,7	80,7	80,7
Пищевой ароматизатор	0,3	0,3	0,3	0,3
Пищевой краситель фирмы «Флорасинт»	0,1	—	0,1	—
Пищевой краситель свекольный	—	1,2	—	1,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.88

Рецептуры на сырки и массу творожные с массовой долей жира 10 % «Здоровье» (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Сладкие	С ванилином	Ароматизированные	
			1	2
Творог с массовой долей жира 9 %	949,5	949,45	949,1	948,0
Сливки с массовой долей жира 30 %	50,0	50,0	50,0	50,0
Аспартам	0,5	0,5	0,5	0,5
Ванилин	—	0,05	—	—
Пищевой краситель	—	—	0,1	—
Пищевой краситель свекольный	—	—	—	1,2
Пищевой ароматизатор	—	—	0,3	0,3
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.89

Рецептуры на сырки и массу творожные «Славянские» ароматизированные (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Творог мягкий диетический нежирный с массовой долей влаги 80 %	661,6	—	644,1	—
Обезжиренная белковая основа с массовой долей влаги 82,0 %	—	724,2	—	707,8

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	164,6	181,0	181,0
Сливки с массовой долей жира 55 %	164,6	110,8	—	—
Сахар-песок (просеянный)	—	—	—	110,8
Жидкий сахар с массовой долей сухих веществ 64 %	173,4	—	173,4	—
Пищевой ароматизатор	0,3	0,3	0,3	0,3
Пищевой краситель фирмы «Флорасинт»	0,1	0,1	—	0,1
Пищевой краситель свекольный	—	—	1,2	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.90

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Славянские» сладкие и цитрусовые
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Сладкие			Цитрусовые		
	1	2	3	1	2	3
Творог мягкий диетический нежирный с массовой долей влаги 80 %	662,0	—	—	657,0	—	—
Обезжиренная белковая основа с массовой долей влаги 82,0 %	—	724,6	708,2	—	719,6	703,2
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	181,0	—	—	181,0
Сливки с массовой долей жира 55 %	164,6	164,6	—	164,6	164,6	—
Сахар-песок (просеянный)	—	110,8	110,8	—	110,8	110,8
Жидкий сахар с массовой долей сухих веществ 64 %	173,4	—	—	173,4	—	—
Настой цитрусовый спиртовой	—	—	—	5,0	5,0	5,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.91

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Славянские» с цикорием
и цукатами, или изюмом, или мандариновой крупкой
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	С цикорием			С цукатами		
	1	2	3	1	2	3
Творог мягкий диетический нежирный с массовой долей влаги 80 %	653,0	—	—	622,3	—	—
Обезжиренная белковая основа с массовой долей влаги 82,0 %	—	715,6	699,2	—	681,3	665,8
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	164,6	181,0	—	—	170,1
Сливки с массовой долей жира 55 %	164,6	110,8	—	154,6	154,6	—
Сахар-песок (просеянный)	—	9,0	110,8	—	104,1	104,1
Жидкий сахар с массовой долей сухих веществ 64 %	173,4	—	—	163,1	—	—
Цикорий	9,0	—	9,0	—	—	—
Цукаты, или изюм, или мандариновая крупка	—	—	—	60,0	60,0	60,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.92

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Славянские»
«Здоровье» (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Виды продуктов				
	А	Б	В	Г	Д
Обезжиренная белковая основа с массовой долей влаги 82,0 %	818,2	834,55	829,6	809,3	817,8
Сливки с массовой долей жира 50 %	181,0	—	—	181,0	181,0
Сливки с массовой долей жира 55 %	—	164,60	164,6	—	—
Аспартам	0,8	0,80	0,8	0,8	0,8
Ванилин	—	0,05	—	—	—
Настой цитрусовый спиртовой	—	—	5,0	—	—
Цикорий	—	—	—	0,9	—
Пищевой краситель	—	—	—	—	0,1
Пищевой ароматизатор	—	—	—	—	0,3
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сладкие без ароматизаторов; Б — с ванилином; В — цитрусовые; Г — с цикорием; Д — ароматизированные.

Таблица 1.93

**Рецептуры на сырки и массу творожные сладкие с массовой долей жира 8 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Виды продуктов				
	А	Б	В	Г	Д
Творог с массовой долей жира 9 %	899,25	—	—	845,25	855,2
Творог нежирный	—	788,98	788,90	—	—
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	—	—	7,0
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	110,27	110,30	—	—
Сахар-песок (просеянный)	100,75	100,75	100,75	94,70	40,1
Цукаты, или изюм, или мандариновая крупка	—	—	—	60,0	—
Ванилин	—	—	0,05	0,05	97,7
Сироп плодовый или ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %, в т. ч. сахарозы не менее 62 %	—	—	—	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.94

**Рецептуры на сырки и массу творожные сладкие с массовой долей жира 8 %
ароматизированные (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Творог с массовой долей жира 9 %	898,85	897,75	—	—
Творог нежирный	—	—	787,48	787,48
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	110,27	110,27
Сахар-песок (просеянный)	100,75	100,75	100,75	80,75
Пищевой ароматизатор	0,30	0,30	0,30	0,30
Пищевой краситель фирмы «Флорасинт»	0,10	—	1,20	—
Пищевой краситель свекольный	—	1,20	—	1,20
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.95

**Рецептуры на сырки и массу творожные с массовой долей жира 6 % «Здоровье»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Сладкие	С ванилином	Ароматизированные	
			1	2
Творог «Крестьянский» с массовой долей жира 5 %	958,5	958,45	958,1	957,0
Сливки с массовой долей жира 30 %	41,0	41,0	41,0	41,0

Окончание табл. 1.95

Наименование сырья	Сладкие	С ванилином	Ароматизированные	
			1	2
Аспартам	0,5	0,5	0,5	0,5
Ванилин	—	0,05	—	—
Пищевой краситель	—	—	0,1	—
Пищевой краситель свекольный	—	—	—	1,2
Пищевой ароматизатор	—	—	0,3	0,3
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.96

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Крестьянские» ароматизированные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Творог «Крестьянский» с массовой долей жира 5 %	908,9	907,8
Сахар-песок (просеянный)	90,7	90,7
Пищевой ароматизатор	0,3	0,3
Пищевой краситель	0,1	—
Пищевой краситель специальный	—	1,2
Итого	1000,0	1000,0

Таблица 1.97

**Рецептуры на сырки и массу творожные «Крестьянские»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Творог «Крестьянский» с массовой долей жира 5 %	909,3	909,25	854,65	856,9	854,8
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	—	5,3	5,5
Сахар-песок (просеянный)	90,7	90,70	85,30	40,1	42,0
Цукаты или изюм, или мандариновая крупка	—	—	60,00	—	—
Сироп фруктовый или ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %, в том числе сахарозы не менее 62 %	—	—	—	97,7	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в том числе сахарозы не менее 60 %	—	—	—	—	97,7
Ванилин	—	0,05	0,05	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.98

**Рецептуры на сырки и массу творожные нежирные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Творог нежирный с массовой долей влаги не более 80 %	899,3	899,25	845,35	862,2	860,3
Сахар-песок (просеянный)	100,7	100,70	94,70	40,1	42,0
Цукаты или изюм, или мандариновая крупка	—	—	59,90	—	—
Сироп плодовый или ягодный с массовой долей сухих веществ 68 %, в том числе сахарозы не менее 62 %	—	—	—	97,7	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в том числе сахарозы не менее 60 %	—	—	—	—	97,7
Ванилин	—	0,05	0,05	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.99

**Рецептуры на сырки и массу творожные нежирные «Здоровье»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Сладкие	С ванилином	Ароматизированные	
			1	2
Творог нежирный с массовой долей влаги 80 %	999,5	999,45	999,1	998,0
Аспартам	0,5	0,50	0,5	0,5
Ванилин	—	0,05	—	—
Пищевой краситель	—	—	0,1	—
Пищевой краситель свекольный	—	—	—	1,2
Пищевой ароматизатор	—	—	0,3	0,3
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.100

**Рецептуры на сырки и массу творожные нежирные ароматизированные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Ароматизированные	
	1	2
Творог нежирный с массовой долей влаги 80 %	898,9	897,8
Сахар-песок (просеянный)	100,7	100,7
Пищевой ароматизатор	0,3	0,3
Пищевой краситель фирмы «Флорасинт»	0,1	—
Пищевой краситель свекольный	—	1,2
Итого	1000,0	1000,0

Таблица 1.101

**Рецептуры на сырки и массу творожные соленые с массовой долей жира 9 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Соленые		С тмином или зеленю укропа. петрушки	
	1	2	1	2
Творог с массовой долей жира 9 %	980,9	—	965,9	—
Творог нежирный	4,1	861,1	—	847,9
Сливки с массовой долей жира 50 %	—	—	4,1	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	123,9	—	122,1
Соль поваренная	15,0	15,0	15,0	15,0
Тмин	—	—	15,0	15,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.102

**Рецептуры на сырки соленые жирные и массу творожные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептов				
	1	2	3	4	5
Без добавления пряностей					
Творог с массовой долей жира 18 %	836,2	—	—	—	—
Творог нежирный	148,8	802,6	777,4	792,0	778,8
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	182,4	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	207,6	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	193,0	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	206,2
Соль поваренная	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С тмином					
Творог с массовой долей жира 18 %	823,6	—	—	—	—
Творог нежирный	146,4	790,3	765,5	780,0	766,9
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	179,7	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	204,5	—	—

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	190,0	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	203,1
Соль поваренная	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Тмин	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С томатом и перцем					
Творог с массовой долей жира 18 %	836,2	—	—	—	—
Творог нежирный	40,8	694,6	669,4	684,0	670,8
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	182,4	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	207,6	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	193,0	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	206,2
Соль поваренная	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Перец душистый	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Томат-паста	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.103

**Рецептуры на сырки соленые полужирные и массу творожные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Без добавления пряностей					
Творог с массовой долей жира 9 %	783,3	—	—	—	—
Творог нежирный	201,7	899,6	887,8	894,6	888,4
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	85,4	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	97,2	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	90,4	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	96,6
Соль поваренная	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	Номера рецептов				
	1	2	3	4	5
С тмином					
Творог с массовой долей жира 9 %	771,6	—	—	—	—
Творог нежирный	198,4	885,8	874,2	881,0	874,9
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	84,2	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	95,8	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	89,0	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	95,1
Соль поваренная	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Тмин	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С томатом и перцем					
Творог с массовой долей жира 9 %	783,3	—	—	—	—
Творог нежирный	93,7	791,6	779,8	786,6	780,4
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	—	85,4	—	—	—
Масло крестьянское с массовой долей жира 72,5 %, влаги 25 %	—	—	97,2	—	—
Масло любительское с массовой долей жира 78 %, влаги 16 %	—	—	—	90,4	—
Сливки пластические с массовой долей жира 73 %, влаги 25 %	—	—	—	—	96,6
Соль поваренная	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Перец душистый	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Томат-паста	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.104

**Рецептуры на соленые творожные изделия «Крестьянские»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Без до- бавления пряностей	С прочими пряностями		
		томат	томат и перец	томат и укроп
Творог «Крестьянский» с массовой долей жира 5 %	982,2	910,0	907,0	909,85
Сливки 50 %-ной жирности	2,8	—	—	—

Наименование сырья	Без добавления пряностей	С прочими пряностями		
		томат	томат и перец	томат и укроп
Соль поваренная	15,0	20,0	20,0	20,00
Томат-паста (несоленая)	—	70,0	70,0	70,00
Перец душистый	—	—	3,0	—
Эфирное масло укропа	—	—	—	0,15
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.105

**Рецептуры на соленые творожные изделия нежирные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Без добавления пряностей	С тмином	С томатом и перцем
Творог нежирный	985	970	877
Соль поваренная	15	15	20
Тмин	—	15	—
Перец душистый	—	—	3
Томат	—	—	100
Итого	1000	1000	1000

Таблица 1.106

**Рецептуры на кремы творожные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	5 %-ной жирности		Нежирные	
	с ванилином	с цукатами	«Снегурочка»	«Лакомка»
Творог нежирный с массовой долей влаги 80 %	576,45	541,65	879,10	861,4
Сливки с массовой долей жира 20 %	252,50	237,30	—	—
Сахар-песок	171,00	161,00	120,85	38,6
Цукаты или изюм, или мандариновая крупка	—	—	—	—
Эссенция пищевая	—	—	0,05	—
Ванилин	0,05	0,05	—	—
Сироп плодово-ягодный	—	—	—	100,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.107

**Рецептуры на кремы творожные ароматизированные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	5 %-ной жирности	Нежирные
Творог нежирный с массовой долей влаги 80 %	575,2	878,8
Сливки с массовой долей жира 20 %	252,5	—
Сахар-песок (просеянный)	171,9	120,8
Пищевой ароматизатор	0,3	0,3
Пищевой краситель	0,1	0,1
Итого	1000	1000

Таблица 1.108

**Рецептуры на пасту творожную сладкую
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	С ванилином	С изюмом	С джемом	С какао
Творог с массовой долей жира 18 %	420,25	373,75	364,2	399,7
Сливки с массовой долей жира 50 %	349,70	316,35	369,9	350,3
Сахар-песок (просеянный)	201,00	180,90	146,9	201,0
Изюм	—	100,00	—	—
Джем	—	—	90,0	—
Какао-порошок	—	—	—	20,0
Желатин	9,00	9,00	9,0	9,0
Ванилин	0,05	—	—	—
Вода	20,00	20,00	20,0	20,0
Итого	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

Таблица 1.109

Рецептуры на торты творожные (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Торты				
	А	Б	В	Г	Д
Творог с массовой долей жира не менее 23,5 %, влаги не более 56 %	527,95	485,47	511,92	—	—
Творог с массовой долей жира не менее 24,1 %, влаги не более 55 %	—	—	—	—	504,63
Творог с массовой долей жира не менее 19,25 %, влаги не более 63 %	—	—	—	470,78	—
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	136,84	126,18	132,72	130,39	139,55
Сахар-песок (просеянный)	235,06	216,63	228,10	271,23	235,06

Наименование сырья	Торты				
	А	Б	В	Г	Д
Цукаты	—	71,57	—	—	—
Орехи лущеные (арахис, фундук, грецкие)	—	—	27,11	—	—
Кофе-вытяжка	—	—	—	—	20,61
Какао-порошок	—	—	—	27,45	—
Ванилин	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Крем сливочный для отделки тортов	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — торт творожный с ванилином; Б — торт творожный с цукатами; В — торт творожный с орехами; Г — торт творожный с какао; Д — торт творожный с кофе.

Таблица 1.110

**Рецептуры на торты творожные юбилейные
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Торты				
	А	Б	В	Г	Д
Творог с массовой долей жира не менее 23,5 %, влаги не более 56 %	488,84	516,00	403,60	443,3	588,15
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, влаги 16 %	122,35	128,55	122,70	119,8	39,00
Сахар-песок (просеянный)	216,41	227,90	196,55	184,6	221,90
Цукаты	71,45	—	—	—	—
Орехи лущеные (арахис, фундук, грецкие)	—	27,40	147,36	23,7	50,80
Джем	—	—	—	31,5	—
Ванилин	0,15	0,15	0,15	0,1	0,15
Эссенция лимонная	—	—	0,99	—	—
Эссенция ромовая	0,80	—	—	—	—
Кислота лимонная	—	—	2,95	—	—
Вода питьевая	—	—	25,70	—	—
Отделка для торта	100,00	100,00	100,00	197,0	100,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — торт «Московский» с цукатами; Б — торт «Московский» с орехами; В — торт «Каунасский» с орехами; Г — торт «Киевский» с джемом; Д — торт «Подарочный» с орехами.

Таблица 1.111

Рецептуры на торт творожный юбилейный «Глазированный» и пирожные творожные «Глазированные» (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры на торт			
	с ванилином	с какао	с лимоном	с орехами
Творог мягкий диетический нежирный с массовой долей сухих веществ 30 %	509,85	494,2	499,9	465,05
Сливки с массовой долей жира 50 %	80,90	72,6	80,9	75,75
Сахар-песок (просеянный)	209,20	209,2	209,2	209,20
Ванилин	0,05	—	—	—
Какао-порошок	—	24,0	—	—
Орехи лущеные	—	—	—	50,0
Настой спиртовой лимонный или апельсиновый крепостью 64,7 %	—	—	10,0	—
Отделка для торта и пирожных	200,00	200,00	200,0	200,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.112

Рецептуры на крем и глазурь для отделки тортов и пирожных творожных «Глазированных» (в кг на 1000 кг отделки с учетом потерь)

Наименование сырья	Торты и пирожные «Глазированные»	
	Крем сливочный	Глазурь
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, влаги 16,0 %	454,55	740,0
Сахар-песок (просеянный)	340,91	195,0
Какао-порошок	—	105,0
Вода питьевая	327,24	—
Итого	1122,70	1040,0
Выход продукта	1000,00	1000,0

Таблица 1.113

Рецептуры на крем для отделки тортов (в кг на 1000 кг отделки с учетом потерь)

Наименование сырья	«Московский»		«Каунасский»	
	А	Б	А	Б
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, влаги 16,0 %	561,70	526,28	505,3	454,3
Молоко цельное с массовой долей жира не менее 3,2 %	181,50	173,36	—	—

Наименование сырья	«Московский»		«Каунасский»	
	А	Б	А	Б
Молоко цельное сгущенное с сахаром	—	—	229,7	229,7
Сахар-песок (просеянный)	276,65	266,41	—	—
Пудра сахарная	—	—	275,6	275,6
Какао-порошок	—	53,80	—	51,0
Коньяк или ром	—	—	9,2	9,2
Ванилин	0,15	0,15	0,2	0,2
Итого	1020,0	1020,0	1020,0	1020,0

Примечания.

1. Обозначения: А — крем сливочный; Б — крем сливочный с какао.
2. Для получения более стойкой консистенции крема, используемого для отделки торта «Московский», зависящей от качества используемого масла сливочного, допускается добавление к нему жира в количестве не более 0,5 кг на 1 т крема.

Таблица 1.114

**Рецептуры на желе и глазурь для отделки тортов юбилейных
(в кг на 1000 кг отделки с учетом потерь)**

Наименование сырья	«Подарочный»	«Киевский»
	Желе	Глазурь
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, влаги 16,0 %	—	656,0
Сахар-песок (просеянный)	447,49	234,0
Какао-порошок	—	80,0
Масло какао	—	70,0
Сироп плодово-ягодный	50,60	—
Агар	13,54	—
Краситель пищевой	2,60	—
Кислота лимонная	4,05	—
Вода питьевая	493,72	—
Выход продукта	1012,00	1040,0

1.5. Расчет материальных потоков при выработке сметаны

Сметану вырабатывают из сливок, полученных от сепарирования молока или полученных от нормализации при выработке других продуктов. Расчет материальных потоков при выработке сметаны из имеющегося в наличии цельного молока осуществляют в следующей последовательности.

Массу молока без учета потерь при сепарировании (теоретическую) определяют по формуле (23).

Массовую долю жира в сливках желательно принять равной массовой доле жира в готовом продукте. Необходимо учесть при этом внесение в сливки закваски. В этом случае массовую долю жира в сливках до заквашивания можно рассчитать по формуле

$$Ж_{сл} = (100 \cdot Ж_{см} - 3 \cdot Ж_3) / (100 - 3), \quad (44)$$

где $Ж_{см}$ — массовая доля жира в сметане, %; 3 — массовая доля закваски, %; $Ж_3$ — массовая доля жира в закваске, %.

Массу сливок, полученных от сепарирования молока, определяют по формуле

$$M_{сл} = M_{цмт} \cdot (Ж_м - Ж_{ом}) / (Ж_{сл} - Ж_{ом}) \text{ (кг)}. \quad (45)$$

Массу обезжиренного молока, полученного при сепарировании, определяют по формуле

$$M_{ом} = M_{цмт} - M_{сл} \text{ (кг)}. \quad (46)$$

Массу потерь молока при сепарировании определяют по формуле (24).

Массу закваски для производства сметаны определяют по формуле

$$M_3 = M_{сл} \cdot 3 / 100 \text{ (кг)}. \quad (47)$$

Теоретическую массу сметаны без учета потерь определяют по формуле

$$M_{смт} = M_{сл} + M_3 \text{ (кг)}. \quad (48)$$

Массу потерь сметаны при выработке и фасовке определяют по формуле

$$П_{см} = M_{смт} \cdot П_н \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (49)$$

где $П_н$ — нормативные потери при выработке сметаны, %.

Нормативную массу сметаны с учетом потерь при выработке определяют по формуле

$$M_{смн} = M_{смт} - П_{см} \text{ (кг)}. \quad (50)$$

Проверку правильности расчетов определяют по материальному балансу:

$$M_{цмн} + M_3 = M_{смн} + M_{ом} + П_{мс} + П_{см}. \quad (51)$$

Пример. На выработку сметаны с массовой долей жира 20 % необходимо переработать 25 000 кг молока с массовой долей жира 3,8 %. Массу вносимой закваски принимают равной 5 %.

Массу молока без учета потерь при сепарировании (теоретическую) определяют по формуле (23)

$$M_{\text{цмт}} = 25\,000 \cdot (100 - 0,17) \cdot 0,01 = 24\,957,5 \text{ (кг)},$$

где $\Pi_{\text{сеп}}$ — нормативные потери при сепарировании молока, %.

Определяют массовую долю жира в сливках перед заквашиванием по формуле (44)

$$Ж_{\text{сл}} = (100 \cdot 20 - 5 \cdot 0,05) / (100 - 5) = 21,0.$$

Массу сливок, полученную от сепарирования молока, определяют по формуле (45)

$$M_{\text{сл}} = 24\,957,5 \cdot (3,8 - 0,05) / (21 - 0,05) = 4467,3 \text{ (кг)}.$$

Массу обезжиренного молока, полученного при сепарировании, определяют по формуле (46)

$$M_{\text{ом}} = 24\,957,5 - 4467,3 = 20\,490,2 \text{ (кг)}.$$

Массу потерь молока при сепарировании определяют по формуле (24)

$$\Pi_{\text{мс}} = 25\,000 - 24\,957,5 = 42,5 \text{ (кг)}.$$

Массу закваски для производства сметаны определяют по формуле (47)

$$M_3 = 4467,3 \cdot 5 / 100 = 223,4 \text{ (кг)}.$$

Теоретическую массу сметаны без учета потерь определяют по формуле (48)

$$M_{\text{смт}} = 4467,3 + 223,4 = 4690,7 \text{ (кг)}.$$

Потери при выработке и фасовке сметаны определяют по формуле (49)

$$M_{\text{смн}} = 4690,7 \cdot 0,67 \cdot 0,01 = 31,4 \text{ (кг)}.$$

Нормативную массу сметаны с учетом потерь определяют по формуле (50)

$$M_{\text{смн}} = 4690,7 - 31,4 = 4659,3 \text{ (кг)}.$$

Проверку правильности расчетов определяют по материальному балансу (51):

$$25\,000 + 223,4 = 4659,3 + 20\,490,2 + 42,5 + 31,4 = 25\,223,4.$$

Расчет материальных потоков при выработке некоторых видов сметаны можно проводить и по рецептурам. Рецептурные составы для некоторых видов сметаны приведены в табл. 1.115–1.124.

Таблица 1.115

Рецептуры на сметану с массовой долей жира 20 % из сухих молочных продуктов, масла и пластических сливок (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	720,5	721,4	600,5	709,8
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	205,2	195,9	124,9	—
Масло сливочное любительское с массовыми долями жира 78 %, СОМО 2,0 %	—	—	—	208,0
Сливки сухие (жир 42,0 %, СОМО 51 %)	—	12,7	—	—
Сливки свежие (жир 35 %, СОМО 5,4 %)	—	—	200,0	32,2
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	24,3	—	24,6	—
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Окончание табл. 1.115

Наименование сырья	Рецептуры			
	5	6	7	8
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	691,3	692,3	708,6	691,1
Масло сливочное любительское с массовыми долями жира 78 %, СОМО 2,0 %	—	—	217,7	—
Масло сливочное крестьянское с массовыми долями жира 72,5 %, СОМО 2,5 %	235,0	—	—	—
Сливки пластические с массовыми долями жира 73 %, СОМО 2,2 %	—	233,0	—	241,3
Сливки свежие (жир 35 %, СОМО 5,4 %)	—	—	—	—
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	23,7	24,7	23,7	—
Молоко обезжиренное сухое (жир 1,0 %, СОМО 94,0 %)	—	—	—	17,6
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.116

Рецептуры на сметану с массовой долей жира 25 % из сухих молочных продуктов, масла и пластических сливок (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	660,0	660,8	644,5	646,0
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	269,2	261,3	—	—
Масло сливочное любительское с массовыми долями жира 78 %, СОМО 2,0 %	—	—	285,7	278,0
Сливки сухие (жир 42,0 %, СОМО 51 %)	—	27,9	—	26,0
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	20,8	—	19,8	—
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Окончание табл. 1.116

Наименование сырья	Рецептуры			
	5	6	7	8
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	621,9	623,3	480,3	622,4
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	—	—	148,9	—
Масло сливочное крестьянское с массовыми долями жира 72,5 %, СОМО 2,5 %	308,4	—	—	—
Сливки пластические с массовыми долями жира 73 %, СОМО 2,2 %	—	305,8	—	312,8
Сливки свежие (жир 35 %, СОМО 5,4 %)	—	—	300,0	—
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	19,7	20,9	20,8	—
Молоко обезжиренное сухое (жир 1,0 %, СОМО 94,0 %)	—	—	—	14,8
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.117

Рецептуры на сметану с массовой долей жира 30 % из сухих молочных продуктов, масла и пластических сливок (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	595,6	597,1	577,6	582,0
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	332,3	323,7	—	—
Масло сливочное любительское с массовыми долями жира 78 %, СОМО 2,0 %	—	—	352,5	347,9
Сливки сухие (жир 42,0 %, СОМО 51 %)	—	29,2	—	20,1
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	22,1	—	19,9	—
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Окончание табл. 1.117

Наименование сырья	Рецептуры			
	5	6	7	8
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	552,7	546,7	447,7	549,2
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	—	—	232,2	—
Масло сливочное крестьянское с массовыми долями жира 72,5 %, СОМО 2,5 %	373,3	—	—	—
Сливки пластические с массовыми долями жира 73 %, СОМО 2,2 %	—	375,2	—	384,5
Сливки сухие (жир 42,0 %, СОМО 51 %)	24,0	—	—	—
Сливки свежие (жир 35 %, СОМО 5,4 %)	—	—	250,0	—
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	—	28,1	20,1	—
Молоко обезжиренное сухое (жир 1,0 %, СОМО 94,0 %)	—	—	—	16,3
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.118

Рецептуры на сметану с массовой долей жира 15 % из сухих молочных продуктов, масла и пластических сливок (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	795,5	795,6	786,9	787,1
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	146,7	143,6	—	—
Масло сливочное любительское с массовыми долями жира 78 %, СОМО 2,0 %	—	—	155,6	152,4
Сливки сухие (жир 42,0 %, СОМО 51 %)	—	10,8	—	10,5
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	7,8	—	7,5	—
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Окончание табл. 1.118

Наименование сырья	Рецептуры			
	5	6	7	8
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	774,5	775,2	574,4	774,9
Масло сливочное крестьянское с массовыми долями жира 72,5 %, СОМО 2,5 %	167,9	—	—	—
Сливки пластические с массовыми долями жира 73 %, СОМО 2,2 %	—	166,5	—	169,3
Сливки свежие (жир 35 %, СОМО 5,4 %)	—	—	367,4	—
Молоко цельное сухое (жир 25 %, СОМО 68,0 %)	7,6	8,3	8,2	—
Молоко обезжиренное сухое (жир 1,0 %, СОМО 94,0 %)	—	—	—	5,8
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.119

Рецептуры на сметану с массовой долей жира 15 % с использованием сухих молочных продуктов, масла или пластических сливок (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Молоко цельное сухое с массовой долей жира 25 %, СОМО 68 %	102,6	—	101,3	—	—
Молоко обезжиренное сухое (жир 1,0 %, СОМО 94,0 %)	—	—	—	—	71,9

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Масло сливочное с массовыми долями жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	148,8	109,7	—	—	—
Масло сливочное крестьянское с массовыми долями жира 72,5 %, СОМО 2,5 %	—	—	—	125,8	—
Масло сливочное любительское с массовыми долями жира 78 %, СОМО 2,0 %	—	—	157,8	—	—
Сливки пластические с массовыми долями жира 73 %, СОМО 2,2 %	—	—	—	—	202,3
Сливки сухие (жир 42,0 %, СОМО 51 %)	—	137,9	—	136,2	—
Закваска на восстановленном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Вода питьевая	698,6	702,4	690,9	688,0	675,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.120

**Рецептуры на сметану с наполнителями
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Студенческая с массовой долей жира 10 %					
Сливки с массовой долей жира, %:					
10,2	985,0	—	—	—	—
10,3	—	975,0	—	—	—
10,4	—	—	970,0	—	—
10,6	—	—	—	940,0	940,0
Казеинаты пищевые	5,0	—	—	—	—
Молоко сухое обезжиренное	—	15,0	—	—	—
Белок молочный пищевой свежий	—	—	20,0	—	—
с массовой долей сухих веществ 25 %					
Молоко гущенное обезжиренное с массовой долей сухих веществ 30 %	—	—	—	50,0	—
Концентрат структурирующий пищевой с массовой долей сухих веществ 40 %	—	—	—	—	50,0
Закваска на обезжиренном молоке	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	Номера рецептов				
	1	2	3	4	5
Столовая					
Сливки с массовой долей жира, %:					
15,2	985,0	—	—	—	—
15,4	—	975,0	—	—	—
15,5	—	—	970,0	—	—
16,0	—	—	—	940,0	940,0
Казеинаты пищевые	5,0	—	—	—	—
Молоко сухое обезжиренное	—	15,0	—	—	—
Белок молочный пищевой свежий	—	—	20,0	—	—
с массовой долей сухих веществ 25 %					
Молоко сгущенное обезжиренное	—	—	—	50,0	—
с массовой долей сухих веществ 30 %					
Концентрат структурирующий пи- щевой с массовой долей сухих ве- ществ 40 %	—	—	—	—	50,0
Закваска на обезжиренном молоке	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.121

**Рецептуры на сметану «Особая» с массовой долей жира 10 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	867,15	—	869,05	—
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей сухих веществ 94 %	10,00	93,00	10,00	93,00
Масло топленое с массовой долей жира 98 %	102,30	102,70	—	—
Жир молочный с массовой долей жира 99,5 %	—	—	100,40	100,80
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный двенадцативодный	0,50	0,50	0,50	0,50
Калий лимоннокислый трехзамещенный	0,05	0,05	0,05	0,05
Закваска на обезжиренном молоке	20,00	20,00	20,00	20,00
Вода питьевая	—	783,75	—	785,65
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.122

**Рецептуры на сметану «Особая» с массовой долей жира 20 %
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Молоко цельное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,1 %	756,9	—
Жир молочный с массовой долей жира 99,5 %	171,0	193,0
Молоко цельное сухое с массовой долей жира 25 %, СОМО 68 %	23,1	26,0
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	65,0	731,0
Закваска на цельном молоке (жир 3,2 %, СОМО 8,1 %)	55,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0

Таблица 1.123

**Рецептуры на сметану «Южная» с массовой долей жира 8 %
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Компоненты, кг
Сливки с массовой долей жира 8,4 %	954,6
Молоко сухое обезжиренное	20,1
Закваска на обезжиренном молоке	30,0
Итого	1004,7
Выход продукта	1000,0

Таблица 1.124

Рецептуры на сметану «Домашняя» (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Рецептуры	
	1	2
Сливки с массовой долей жира 9,83 %	906,0	—
Сливки с массовой долей жира 10,59 %	—	944,6
Соевый белок изолированный с массовой долей сухих веществ 94 %	—	5,4
Молоко цельное сухое с массовой долей жира 25,0 %, сухих веществ 96 %, 100 %-ной растворимости	44,0	—
Закваска на обезжиренном молоке	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0

1.6 Расчет материальных потоков при выработке продуктов десертного назначения

Расчет материальных потоков при выработке продуктов десертного назначения проводится в основном по выбранным рецептурам. Рецептуры, на некоторые виды таких продуктов, приведены в табл. 1.125–1.139.

Пасты, кремы, пудинги из цельного и обезжиренного молока, пахты.

Таблица 1.125

Рецептуры на пасту ацидофильную (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	8 %-ной жирности	4 %-ной жирности	Нежирную
Паста кислая с массовой долей жира 12,5 %, влаги 72 %	636,4*	—	—
Паста кислая с массовой долей жира 6 %, влаги 82 %	—	692,5**	—
Паста кислая обезжиренная с массовой долей влаги 89 %	—	—	815,5***
Сироп сахарный с массовой долей сахара 66 %	363,6	307,5	184,5
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Примечания:

- * — для производства пасты ацидофильной кислой с массовой долей жира 12,5 % и влаги 72 % расходуется (в кг на 1000 кг пасты) молока нормализованного с массовой долей жира 3,4 % 3968 кг, закваски на обезжиренном молоке 165 кг. Всего сырья 4133 кг. Выход готового продукта 1000 кг.
- ** — для производства пасты ацидофильной кислой с массовой долей жира 6 % и влаги 82 % расходуется (в кг на 1000 кг пасты) молока нормализованного с массовой долей жира 2,3 % 2880 кг, закваски на обезжиренном молоке 120 кг. Всего сырья 3000 кг. Выход готового продукта 1000 кг.
- *** — для производства пасты ацидофильной кислой обезжиренной с массовой долей влаги 89 % расходуется (в кг на 1000 кг пасты) молока обезжиренного 3179 кг, закваски на обезжиренном молоке 121 кг. Всего сырья 3300 кг. Выход готового продукта 1000 кг.

Таблица 1.126

Рецептуры на пасту ацидофильную «Столичная» (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Паста «Столичная» с массовой долей жира 8 %				
Обезжиренная белковая основа с массовой долей сухих веществ 15 %	682,4	679,9	714,0	687,7
Сливки с массовой долей жира 35 %	145,6	145,6	145,6	145,6

Наименование сырья	Номера рецептур			
	1	2	3	4
Сироп сахарный с массовой долей сахарозы 66 %	86,0	88,5	136,4	166,7
Сироп плодовый или ягодный с массовой долей сахарозы 62 %	86,0	—	—	—
Лимонная настойка	—	—	4,0	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в т. ч. сахарозы не менее 60 %	—	86,0	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Паста «Столичная» с массовой долей жира 4 %				
Обезжиренная белковая основа с массовой долей сухих веществ 15 %	755,2	752,7	—	760,5
Сливки с массовой долей жира 35 %	72,8	72,8	—	72,8
Сироп сахарный с массовой долей сахарозы 66 %	86,0	88,5	—	166,7
Сироп плодовый или ягодный с массовой долей сахарозы 62 %	86,0	—	—	—
Лимонная настойка	—	—	—	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в т. ч. сахарозы не менее 60 %	—	86,0	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Паста «Столичная» нежирная				
Обезжиренная белковая основа с массовой долей сухих веществ 15 %	828,0	825,5	859,6	833,3
Сироп сахарный с массовой долей сахарозы 66 %	86,0	88,5	136,4	166,7
Сироп плодовый или ягодный с массовой долей сахарозы 62 %	86,0	—	—	—
Лимонная настойка	—	—	4,0	—
Повидло, подварка, джем, конфитюр, варенье с массовой долей сухих веществ не менее 66 %, в т. ч. сахарозы не менее 60 %	—	86,0	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Наименование рецептур: 1 и 2 — плодово-ягодные; 3 — с лимоном; 4 — сладкая.

Таблица 1.127

**Рецептуры на молочно-белковую пасту «Здоровье»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Продукты			
	А	Б	В	Г
Белковая основа	895,0	746,3	998,0	826,6
Сливки с массовой долей жира 50 %	103,0	103,0	—	—
Сахар-песок	—	150,7	—	73,4
Соль пищевая	2,0	—	2,0	—
Фруктово-ягодные сиропы	—	—	—	100,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — паста «Здоровье» с массовой долей жира 5 %; Б - паста «Здоровье» с массовой долей жира 5 % сладкая; В - паста «Здоровье» нежирная соленая; Г - паста «Здоровье» нежирная сладкая.

Таблица 1.128

**Рецептуры на пасту сливочную с белковыми наполнителями
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Сливочная паста	
	несоленая	соленая
Белковый наполнитель из пахты		
Высокожирные сливки с массовой долей жира 73 %	676,05	675,45
Белковый наполнитель с массовой долей сухих веществ 24 % и жира 2,0 %	323,95	323,95
Соль	—	0,60
Итого	1000,0	1000,0
Белковый наполнитель из обезжиренного молока		
Высокожирные сливки с массовой долей жира 73 %	686,55	685,95
Белковый наполнитель с массовой долей сухих веществ 24 % и жира 0,5 %	313,45	313,45
Соль	—	0,60
Итого	1000,0	1000,0

Таблица 1.129

**Рецептуры на молочный крем с фруктовыми и овощными наполнителями
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Молочный крем с массовой долей жира 2,5 %					
Молоко с массовой долей жира 3,3 %	765,3	765,3	765,3	765,3	765,3
Сахар-песок с массовой долей сахарозы 99,75 %	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3

Наименование сырья	Рецептуры				
	1	2	3	4	5
Пектин с массовой долей сухих веществ 95,0 %	4,4	4,4	10,8	4,4	4,4
Порошок яблочный с массовой долей сухих веществ 95,0 %	150,0	100,0	93,6	120,0	120,0
Сухие порошки (абрикосовый, земляничный, сливовый, вишневый, малиновый, айвовый, персиковый, брусничный) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	50,0	—	—	—
Сухие порошки (виноградный, виноградно-сливовый) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	—	50,0	—	—
Сухие порошки (смородины черной и красной, клюквенный) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	—	—	30,0	—
Сухие порошки (морозики, тыквы, кабачков) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	—	—	—	30,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Молочный крем нежирный					
Молоко обезжиренное	762,3	762,3	762,3	762,3	762,3
Сахар-песок с массовой долей сахарозы 99,75 %	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3
Пектин с массовой долей сухих веществ 95,0 %	6,4	6,4	10,8	4,4	4,4
Порошок яблочный с массовой долей сухих веществ 95,0 %	151,0	100,0	93,6	120,0	120,0
Сухие порошки (абрикосовый, земляничный, сливовый, вишневый, малиновый, айвовый, персиковый, брусничный) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	50,0	—	—	—
Сухие порошки (виноградный, виноградно-сливовый) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	—	—	—	—
Сухие порошки (смородины черной и красной, клюквенный) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	—	50,0	30,0	—
Сухие порошки (морозики, тыквы, кабачков) с массовой долей сухих веществ 95,0 %	—	—	—	—	30,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 1.130

Рецептуры на пудинг молочный (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Виды пудингов				
	А	Б	В	Г	Д
С применением модифицированного желирующего крахмала					
Молоко нормализованное с массовой долей жира 2,6 %	808,3	794,0	777,0	779,2	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	—	—	—	—	793,1
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %	37,9	39,7	24,7	40,8	40,6
Сахар-песок	95,4	90,5	115,6	95,4	90,5
Крахмал желирующий	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Ванилин	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Жженный сахар (колер) с массовой долей сухих веществ 6 %	—	17,4	—	—	17,4
Какао-порошок	—	—	24,3	—	—
Кофе натуральный	—	—	—	26,2	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
С применением агара и модифицированного желирующего крахмала					
Молоко нормализованное с массовой долей жира 2,6 %	785,1	779,0	748,9	758,8	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	—	—	—	—	768,2
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %	40,8	41,2	27,7	42,8	40,3
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей сухих веществ 95 %	—	—	—	—	9,7
Сахар-песок	95,4	90,5	115,6	95,4	90,5
Крахмал желирующий	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Агар	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Ванилин	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Жженный сахар (колер) с массовой долей сухих веществ 6 %	—	17,4	—	—	17,4
Какао-порошок	—	—	24,3	—	—
Кофе натуральный	—	—	—	24,3	—
Вода питьевая	39,1	32,3	43,9	39,1	34,3
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	Виды пудингов				
	А	Б	В	Г	Д
С применением желатина и модифицированного желирующего крахмала					
Молоко нормализованное с массовой долей жира 2,6 %	784,3	769,4	752,1	757,0	—
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %	—	—	—	—	770,9
Молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %	40,6	42,1	27,4	41,7	40,6
Сахар-песок	95,4	90,5	115,6	95,4	90,5
Крахмал желирующий	44,7	45,6	45,6	45,6	45,6
Желатин	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Ванилин	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Жженный сахар (колер) с массовой долей сухих веществ 6 %	—	17,4	—	—	17,4
Какао-порошок	—	—	24,3	—	—
Кофе натуральный	—	—	—	24,3	—
Вода питьевая	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — пудинг молочный с массовой долей жира 3 % и ванилином; Б — пудинг молочный с массовой долей жира 3 % и крем-брюле; В — пудинг молочный с массовой долей жира 3 % и какао; Г — пудинг молочный с массовой долей жира 3 % и кофе; Д — пудинг молочный с массовой долей жира 1 % и крем-брюле.

Таблица 1.131

**Рецептуры на продукт кисломолочный «Ягодка»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Продукт кисломолочный «Ягодка» с массовой долей жира 6 %					
Творог с массовой долей жира 9 %	672,0	672,0	672,0	672,0	672,0
Сахар-песок	36,0	85,0	100,0	95,0	26,0
Пектин яблочный сухой	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Сиропы плодовые или ягодные, или сироп мандариновый	—	—	—	—	127,0
Крупка мандариновая сухая	—	—	80,0	—	—
Порошок свекольный	—	—	—	20,0	—
Клубника, протертая с сахаром	150,0	—	—	—	—
Сок абрикосовый с мякотью	—	192,0	—	—	—
Вода дистиллированная	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Вода питьевая	90,5	—	97,0	162,0	124,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Продукт кисломолочный «Ягодка» нежирная					
Творог нежирный	733,0	733,5	721,0	741,0	—
Сахар-песок	47,0	90,0	100,0	38,0	—
Пектин яблочный сухой	1,5	1,5	1,0	1,0	—
Сиропаи плодовые или ягодные, или сироп мандариновый	—	—	—	100,0	—
Крупка мандариновая сухая	—	—	80,0	—	—
Клубника, протертая с сахаром	120,0	—	—	—	—
Вода дистиллированная	50,0	50,0	50,0	50,0	—
Вода питьевая	48,5	125,0	48,0	70,0	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	—

Таблица 1.132

**Рецептуры на продукт кисломолочный «Яблонька»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Номера рецептур		
	1	2	3
Продукт кисломолочный «Яблонька» с массовой долей жира 6 %			
Творог с массовой долей жира 9 %	672,0	672,0	—
Творог нежирный, выработанный с применением сепарирования сгустка	—	—	551,0
Сливки с массовой долей жира 35 %	—	—	173,0
Сахар-песок	85,0	95,0	90,0
Пектин яблочный сухой	1,0	—	1,0
Яблоки, протертые с сахаром, или сок яблочный с мякотью и сахаром	192,0	—	135,0
Вода дистиллированная	50,0	50,0	50,0
Порошок яблочный	—	25,0	—
Кислота лимонная	—	2,0	—
Вода питьевая	—	156,0	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0
Продукт кисломолочный «Яблонька» нежирный			
Творог нежирный, выработанный с применением сепарирования сгустка	734,0	638,5	—
Концентрат белков творожной сыворотки жидкий	—	98,0	—
Сахар-песок	90,0	92,0	—
Пектин яблочный сухой	1,0	1,5	—
Яблоки, протертые с сахаром, или сок яблочный с мякотью и сахаром	125,0	120,0	—
Вода дистиллированная	50,0	50,0	—
Итого	1000,0	1000,0	—

Таблица 1.133

**Рецептуры на продукт кисломолочный «Новинка»
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Продукты		
	А	Б	В
Творог с массовой долей жира 9 %	560,0	—	—
Творог нежирный	377,0	793,0	937,0
Сливки с массовой долей жира 35 %	—	144,0	—
Пектин яблочный сухой	1,0	1,0	1,0
Раствор поваренной соли 25 %-ной концентрации	12,0	12,0	12,0
Вода дистиллированная	50,0	50,0	50,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А и Б — продукт кисломолочный «Новинка» с массовой долей жира 5 %; В — продукт кисломолочный «Новинка» нежирный.

Продукты десертного назначения из молочной сыворотки.

Таблица 1.134

Рецептура на кисель фруктовый (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Норма
Сыворотка творожная	816,5
Сахар-песок	140,0
Модифицированный крахмал	30,0
Фруктовая добавка	10,0
Лимонная кислота	3,5
Итого	1000,0

Таблица 1.135

**Рецептура на желе фруктовое, ягодное и цитрусовое
(в кг на 1000 кг желе с учетом потерь)**

Наименование сырья	Нормы расхода, кг
Сыворотка творожная	713,34
Сахар-песок	124,14
Хамульзион РWУ	15,52
Вода питьевая	155,18
Крахмал кукурузный	25,86
Ароматизатор	0,41
Краситель	0,05
Итого	1034,50
Выход продукта	1000,0

Таблица 1.136

**Рецептура на пудинг ароматизированный
(в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)**

Наименование сырья	Нормы расхода, кг
Сыворотка творожная	569,56
Сливки с массовой долей жира 30 %	120,00
Сахар-песок	125,00
Вода питьевая	145,00
Стабилизатор QUICK D-639 A	15,00
Крахмал модифицированный кукурузный	25,00
Ароматизатор	0,40
Краситель	0,04
Итого	1000,0

Таблица 1.137

Рецептура на пудинг желированный (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Нормы расхода, кг
Сыворотка творожная	639,56
Сахар-песок	125,00
Вода питьевая	145,00
Стабилизатор QUICK D-639 A	15,00
Крахмал модифицированный кукурузный	25,00
Ароматизатор	0,40
Краситель	0,04
Итого	1000,0

Таблица 1.138

Рецептуры на 1000 кг десертов из молочной сыворотки

Наименование сырья и компонентов	Расход сырья на десерты плодово-ягодные, кг				
	кисель	желе	пудинг	паста	мусс
Сыворотка молочная	864,5	832,0	770,0	—	500
Сыворотка творожная сгущенная с массовой долей сухих веществ 40 %	—	—	—	150,0	—
Творог нежирный	—	—	—	635,0	300,0
Сахар-песок	100,0	—	—	50,0	—
Сироп плодово-ягодный	—	150,0	150,0	150,0	150,0
Манная крупа	—	50,0	50,0	—	50,0
Пектин яблочный	—	—	—	15,0	—
Желатин	—	18,0	—	—	—
Желирующий крахмал	35,5	—	30,0	—	—
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

**Рецептура на десерт молочный «Фантазия»
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья	Нормы расхода, кг
Сыворотка молочная	546,6
Сахар-песок	460,0
Желатин	17,0
Крахмал модифицированный кукурузный	17,0
Лимонная кислота	1,5
Итого	1042,1

1.7. Расчет материальных потоков при производстве мороженого

Продуктовые расчеты мороженого ведут по готовым рецептурам. При необходимости можно провести и расчет рецептур. Обычно рецептуру рассчитывают на 100 кг мороженого. Исходным сырьем служат молоко, сливки, сахар свекловичный, сухое или сгущенное молоко стабилизаторы. При выполнении расчетов используют алгебраический метод.

Если в рецептуру входят три вида молочного сырья, составляют три уравнения с тремя неизвестными, предварительно введя условные обозначения. Например: X — молоко, Y — сливки, Z — молочные консервы (масса, кг).

Первое уравнение составляют по массе молочных видов сырья:

$$X + Y + Z = 100 - (M_{\text{сах}} + M_{\text{стаб}}), \quad (52)$$

где 100 — масса вырабатываемого мороженого, кг; $M_{\text{сах}}$ — масса сахара в 100 кг мороженого, кг; $M_{\text{стаб}}$ — масса стабилизатора в 100 кг мороженого, кг.

Второе уравнение составляют как баланс компонентов по жиру:

$$J_{\text{м}} \cdot X / 100 + J_{\text{сл}} \cdot Y / 100 + J_{\text{кон}} \cdot Z / 100 = J_{\text{мор}} \cdot M_{\text{мор}} / 100, \quad (53)$$

где $J_{\text{м}}$, $J_{\text{сл}}$, $J_{\text{кон}}$, $J_{\text{мор}}$ — массовая доля жира соответственно в молоке, сливках, консервах, мороженом, %; $M_{\text{мор}}$ — масса мороженого, кг (в мере она равна 100 кг).

Третье уравнение — баланс компонентов по СОМО:

$$\begin{aligned} \text{СОМО}_{\text{м}} \cdot X / 100 + \text{СОМО}_{\text{сл}} \cdot Y / 100 + \text{СОМО}_{\text{кон}} \cdot Z / 100 = \\ = \text{СОМО}_{\text{мор}} \cdot M_{\text{мор}} / 100, \end{aligned} \quad (54)$$

где $\text{СОМО}_{\text{м}}$, $\text{СОМО}_{\text{сл}}$, $\text{СОМО}_{\text{кон}}$, $\text{СОМО}_{\text{мор}}$ — соответственно массовая доля СОМО в молоке, сливках, консервах, мороженом, %.

СОМО_м можно рассчитать по формуле

$$\text{СОМО}_m = (100 - \text{Ж}_m) \cdot 0,09 . \quad (55)$$

СОМО_{сл} рассчитывают по формуле

$$\text{СОМО}_{сл} = (100 - \text{Ж}_{сл}) / 10,615 . \quad (56)$$

Определив массу компонентов мороженого, составляют проверочную табл. 1.140.

Таблица 1.140

Рецептура мороженого

Наименование компонентов	Масса компонентов, кг	Масса, кг			
		жир	СОМО	сахар	СВ
Молоко					
Сливки					
Сгущенное или сухое молоко					
Сахар свекловичный					
Стабилизатор					
Итого					
Процентное содержание					

Пример. Необходимо выработать 2000 кг молочного мороженого. Сырьё для составления смеси: молоко с массовой долей жира 3,8 %, сливки с массовой долей жира 30 %, сгущенное обезжиренное молоко с массовой долей СОМО 27 %, стабилизатор агар, норма 0,3 %, сахар свекловичный, норма 15,5 %.

При расчетах применяют алгебраический метод. Условные обозначения: X — масса молока, кг; Y — масса сливок, кг; Z — масса сгущенного обезжиренного молока с сахаром, кг.

Первое уравнение — баланс по массе для 100 кг мороженого (52):

$$X + Y + Z = 100 - (15,5 + 0,3) = 84,2 .$$

Второе уравнение — баланс по жиру для 100 кг мороженого (53):

$$3,8 \cdot X / 100 + 30 \cdot Y / 100 + = 3,5 \cdot 100 / 100 ,$$

$$0,038 X + 0,3 Y = 3,5; 0,3 Y = 3,5 - 0,038 X; Y = 11,667 - 0,127 X .$$

Третье уравнение — баланс по СОМО для 100 кг мороженого (54):

$$8,66 \cdot X / 100 + 6,58 \cdot Y / 100 + 27 \cdot Z / 100 = 10 \cdot 100 / 100 ,$$

$$0,0866 X + 0,0658 Y + 0,27 Z = 10 .$$

Подставляют значение Y из второго уравнения:

$$0,0866 X + 0,0658 \cdot (11,667 - 0,127 X) + 0,27 Z = 10,$$

$$0,0866 X + 0,7677 - 0,0083 X + 0,27 Z = 10,$$

$$0,0783 X + 0,27 Z = 9,2323; Z = 34,19 - 0,29 X.$$

СОМО молока рассчитывают по формуле (55)

$$\text{СОМО}_M = (100 - 3,8) \cdot 0,09 = 8,66 \%$$

СОМО сливок рассчитывают по формуле (56)

$$\text{СОМО}_{\text{сл}} = (100 - 30) / 10,615 = 6,58 \%$$

Значения Y и Z , полученные во втором и третьем уравнениях, подставляем в первое уравнение:

$$X + 11,667 - 0,127 X + 34,19 - 0,29 X = 84,2 ,$$

$$0,538 X = 38,343; X = 65,77 \text{ (кг)}.$$

Из второго и третьего уравнений определяем массу сливок и сгущенного обезжиренного молока с сахаром:

$$Y = 11,667 - 0,127 \cdot 65,77 = 11,667 - 8,352 = 3,31 \text{ кг}; Y = 3,31 \text{ (кг)},$$

$$Z = 34,19 - 0,29 X = 34,18 - 0,29 \cdot 65,77 = 15,12 \text{ кг}; Z = 15,12 \text{ (кг)}.$$

Полученные результаты записывают в проверочную табл. 1.141.

Таблица 1.141

Рецептура на 100 кг мороженого

Наименование компонентов	Масса компонентов, кг	Масса, кг			
		жир	СОМО	сахар	СВ
Молоко	65,77	2,5	5,69	—	8,19
Сливки	3,31	1,0	0,22	—	1,22
Сгущенное или сухое молоко	15,12	—	4,08	—	4,08
Сахар свекловичный	15,5	—	—	15,5	15,5
Стабилизатор	0,3	—	—	—	0,30
Итого	100,0	3,5	9,99	15,5	29,29
Процентное содержание	100,0	3,5	10,0	15,5	29,3

Для заполнения табл. 1.141 потребовалось провести дополнительные расчеты:

$$\text{СОМО}_M = (100 - 3,8) \cdot 0,09 = 8,66 \%,$$

$$\text{СОМО}_M = 65,77 \cdot 8,66 \cdot 0,01 = 5,69 \text{ (кг)},$$

$$\text{СОМО}_{\text{сл}} = (100 - 30) / 10,615 = 6,6 \%,$$

$$\text{СОМО}_{\text{сл}} = 3,31 \cdot 6,6 \cdot 0,01 = 0,22 \text{ (кг)},$$

$$\text{Ж}_M = 65,77 \cdot 3,8 \cdot 0,01 = 2,5 \text{ (кг)},$$

$$\text{Ж}_{\text{сл}} = 3,31 \cdot 30,0 \cdot 0,01 = 1,0 \text{ (кг)}.$$

Как видно из табл. 1.141, рассчитанная рецептура позволяет выработать молочное мороженое стандартного состава ($\text{Ж}_{\text{мор}} = 3,5 \%$; $\text{СОМО}_{\text{мор}} = 10,0 \%$; $\text{Сахар}_{\text{мор}} = 15,5 \%$; сухие вещества = $29,0 \%$). Она может быть использована для дальнейших расчетов при решении задачи.

Потери при выработке мороженого составляют $\Pi_{\text{выр}} + 1,5 \%$.

Масса полуфабриката, из которой можно получить 2000 кг мороженого, составит:

$$M_{\text{мор1}} = M_{\text{мор}} \cdot 100 / (100 - \Pi_{\text{выр}}) = 2000 \cdot 100 / (100 - 1,5) = 2030 \text{ (кг)}.$$

Расход компонентов на 2030 кг смеси мороженого составит:

молока	$M_M = 65,77 \cdot 2030 \cdot 0,01 = 1335,1 \text{ (кг)},$
--------	--

сливок	$M_{\text{сл}} = 3,31 \cdot 2030 \cdot 0,01 = 67,2 \text{ (кг)},$
--------	---

сгущенного обезжиренного молока	$M_{\text{ст.м}} = 15,12 \cdot 2030 \cdot 0,01 = 306,9 \text{ (кг)},$
---------------------------------	---

сахара свекловичного	$M_{\text{сах}} = 15,5 \cdot 2030 \cdot 0,01 = 314,7 \text{ (кг)},$
----------------------	---

стабилизатора агар	$M_{\text{ар}} = 0,3 \cdot 2030 \cdot 0,01 = 6,1 \text{ (кг)}.$
--------------------	---

Проверка расчетов:

$$M_{\text{мор1}} = 1335,1 + 67,2 + 306,9 + 314,7 + 6,1 = 2030 \text{ (кг)}.$$

Рецептурные составы основных видов мороженого приведены в табл. 1.142–1.144.

Таблица 1.142

Рецептуры на мороженое молочное (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко нормализованное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,0 %	—	500,0	730,0	684,0	—
Сливки из коровьего молока с массовой долей жира 40 %, СОМО 4,8 %	—	—	29,1	—	—
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	11,5	7,9	—	15,9	16,3
Молоко сгущенное с сахаром (жир 8,5 %, СОМО 20,0 %, сахар 43,5 %)	150,2	—	—	—	254,0
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром (СОМО 26 %, сахар 44 %)	131,0	—	—	174,2	—
Молоко сухое с массовой долей жира 25 %, СОМО 68 %.	51,0	50,0	—	—	—
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей СОМО 93 %.	6,7	33,3	48,6	—	53,0
Сахар-песок	27,0	150,0	150,0	78,4	44,5
Агароид	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Вода питьевая	619,6	255,8	39,3	44,5	629,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Всего сухих веществ, %, в том числе:	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
жир	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
СОМО	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
сахар свекловичный	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Таблица 1.143

Рецептуры на мороженое сливочное (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Номера рецептур				
	1	2	3	4	5
Молоко нормализованное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,0 %	500,0	—	500,0	—	—
Сливки из коровьего молока с массовой долей жира 40 %, СОМО 4,8 %	210,0	—	188,8	—	—
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	—	121,3	—	87,9	101,9
Молоко сгущенное с сахаром (жир 8,5 %, СОМО 20,0 %, сахар 43,5 %)	—	—	100,0	—	100,0
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром (СОМО 26 %, сахар 44 %)	—	130,0	119,0	—	190,0
Молоко сухое с массовой долей жира 25 %, СОМО 68 %.	—	—	—	110,0	30,0

Наименование сырья	Номера рецептов				
	1	2	3	4	5
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей СОМО 93 %	53,7	71,2	—	27,1	11,0
Сахар-песок	140,0	82,8	49,1	145,0	17,9
Агароид	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Вода питьевая	93,3	591,7	40,1	627,0	546,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Всего сухих веществ, %, в том числе:	34,0	34,0	34,5	34,5	34,5
жир	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
СОМО	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
сахар свекловичный	14,0	14,0	14,5	14,5	14,5

Таблица 1.144

Рецептуры на мороженое пломбир (в кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

Наименование сырья	Номера рецептов				
	1	2	3	4	5
Молоко нормализованное с массовой долей жира 3,2 %, СОМО 8,0 %	312,1	600,0	—	—	450,0
Сливки из коровьего молока с массовой долей жира 40 %, СОМО 4,8 %	—	—	—	375,0	250,0
Масло сливочное с массовой долей жира 82,5 %, СОМО 1,5 %	296,4	135,4	166,7	—	43,2
Молоко сгущенное с сахаром (жир 8,5 %, СОМО 20,0 %, сахар 43,5 %)	—	—	—	—	—
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром (СОМО 26, сахар 44 %)	—	—	253,9	315,4	—
Молоко сухое с массовой долей жира 25 %, СОМО 68 %	—	76,5	50,0	—	—
Молоко сухое обезжиренное с массовой долей СОМО 93 %	27,7	—	—	—	56,0
Сахар-песок	21,1	150,0	43,3	16,2	155,0
Агароид	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Вода питьевая	339,7	35,1	483,1	290,4	42,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Всего сухих веществ, %, в том числе:	40,0	40,0	40,5	40,5	40,5
жир	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
СОМО	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
сахар свекловичный	15,0	15,0	15,5	15,5	15,5

Примечание. На 1 т мороженого молочного, сливочного и пломбира вводится 150 г ванилина.

Глава 2. Расчет материальных потоков при производстве масла из коровьего молока и его аналогов

Основными группами продуктов маслодельного производства являются: масло сладкосливочное, кислосливочное, подсырное, топленое, масляные пасты и спреды. Для повышения эффективности переработки молока на масло необходимо предусмотреть переработку и вторичного молочного сырья, которое получают в качестве побочных продуктов при производстве сливочного масла. Принципиальная схема безотходной переработки молока на масло (вариант) приведена на рис. 2.

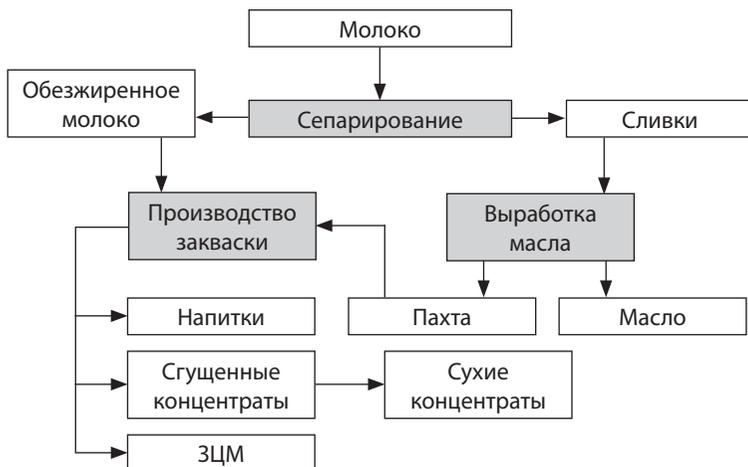


Рис. 2. Принципиальная схема безотходной переработки молока на сливочное масло

2.1 Расчет материальных потоков при выработке сладко- и кисломолочного масла

Масло сладкосливочное. На выработку масла может быть использована часть молока, сливки принятые от сдатчиков и полученные на предприятии от нормализации при выработке других продуктов. Молоко после определения его качества и физико-химических показателей сепарируют. Массу молока с учетом потерь при сепарировании (теоретическую) определяют по формуле (23).

Массу сливок, полученных от сепарирования молока, определяют по формуле (1).

Массу обезжиренного молока рассчитывают по формуле (2).

Массу потерь молока в процессе сепарирования определяют по формуле (24).

Массу сливок с учетом потерь при выработке (теоретическую) определяют по формуле

$$M_{\text{слт}} = M_{\text{слин}} \cdot (100 - П_{\text{в}}) \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (57)$$

Потери сливок при выработке масла определяют по формуле

$$П_{\text{сл}} = M_{\text{слин}} - M_{\text{слт}} \text{ (кг)}. \quad (58)$$

Выход масла из переработанных сливок определяют по формуле

$$M_{\text{мс}} = M_{\text{слт}} \cdot (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{пах}}) / (Ж_{\text{мс}} - Ж_{\text{пах}}) \text{ (кг)}. \quad (59)$$

Массу пахты определяют по формуле

$$M_{\text{пах}} = M_{\text{слт}} - M_{\text{мс}} \text{ (кг)}. \quad (60)$$

Правильность расчета материальных потоков проверяют по материальному балансу

$$M_{\text{м}} = M_{\text{мс}} + M_{\text{пах}} + M_{\text{ом}} + П_{\text{мс}} + П_{\text{в}}.$$

Пример. На выработку сладкосливочного масла с массовой долей жира 82,5 % необходимо переработать 50 000 кг молока с массовой долей жира 3,6 %.

Массу молока с учетом потерь при сепарировании (теоретическую) определяют по формуле (23)

$$M_{\text{цмт}} = 50\,000 \cdot (100 - 0,17) \cdot 0,01 = 49\,915 \text{ (кг)}.$$

Массу сливок, полученных от сепарирования молока, определяют по формуле (1)

$$M_{\text{сл}} = 49\,915 \cdot (3,6 - 0,05) / (35 - 0,05) = 5070 \text{ (кг)}.$$

Массу обезжиренного молока рассчитывают по формуле (30)

$$M_{\text{ом}} = 49\,915 - 5070 = 44\,845 \text{ (кг)}.$$

Массу потерь молока в процессе сепарирования определяют по формуле (24)

$$П_{\text{мс}} = 50\,000 - 49\,915 = 84 \text{ (кг)}.$$

Массу сливок с учетом потерь при выработке (теоретическую) определяют по формуле (57)

$$M_{\text{слт}} = 5070 \cdot (100 - 0,52) \cdot 0,01 = 5043,6 \text{ (кг)}.$$

Потери сливок при выработке масла определяют по формуле (58)

$$M_{\text{слт}} = 5070 - 5043,6 = 26,4 \text{ (кг)}.$$

Выход масла из переработанных сливок определяют по формуле (59)

$$M_{\text{мс}} = 5043,6 \cdot (35 - 0,5) / (82,5 - 0,5) = 2122,0 \text{ (кг)}.$$

Массу пахты определяют по формуле (60)

$$M_{\text{п}} = 5043,6 - 2122 = 2921,6 \text{ (кг)}.$$

Правильность расчета материальных потоков проверяют по материальному балансу

$$50\,000 = 2122 + 2921,6 + 44\,845 + 85 + 26,4 = 50\,000.$$

Масло кисломолочное. Этот вид масла желательно вырабатывать способом сбивания сливок (непрерывным или периодическим). Вырабатывать кисломолочное масло способом преобразования высокожирных сливок можно, но продукт получают с недостаточно выраженным ароматом этого вида масла. Особенностью технологии этого вида масла является заквашивание и сквашивание сливок. Процесс сквашивания может быть длительным или кратковременным. При длительном сквашивании масса закваски составляет 5 % от массы сливок. При кратковременном сквашивании массу закваски рассчитывают по формуле

$$M_3 = M_{\text{слт}} \cdot (T_{\text{ж}} - T_{\text{сл}}) / (T_3 - T_{\text{ж}}) \text{ (кг)}, \quad (61)$$

где $T_{\text{ж}}$ — титруемая кислотность сливок после внесения закваски, $^{\circ}\text{T}$; $T_{\text{сл}}$ — кислотность сливок $^{\circ}\text{T}$; T_3 — кислотность закваски $^{\circ}\text{T}$.

При внесении закваски в пласт масла её количество рассчитывают по формуле

$$M_3 = 1,5 \cdot M_{\text{мс}} \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (62)$$

где 1,5 — желаемая масса закваски, обеспечивающая вкус и аромат кисломолочного масла.

В сливках после внесения закваски изменяется массовая доля жира. Ее определяют по формуле

$$Ж_{слз} = (M_{сл} \cdot Ж_{сл} + M_3 \cdot Ж_3) / (M_{сл} + M_3). \quad (63)$$

Все последующие расчеты материальных потоков аналогичны таковым при выработке сладкосливочного масла.

2.2 Расчет материальных потоков при выработке масла десертного назначения

Ассортимент этой группы масла довольно разнообразен. Вырабатывают масло десертного назначения способом преобразования высокожирных сливок. Расчеты материальных потоков проводят по рецептурам. Ряд рецептур на эти продукты приведен в приложении Б. При отсутствии рецептур или использовании сырья иного состава, что указано в рецептуре, расчет проводят по следующим формулам.

Масса высокожирных сливок без учета потерь (теоретическая) рассчитывается по формуле

$$M_{вст} = M_{мс} \cdot Ж_{мс} / Ж_{вс} \text{ (кг)}, \quad (64)$$

где $M_{мс}$ — заданное количество готового продукта, кг; $Ж_{мс}$ — массовая доля жира в масле, % (для масла с массовой долей жира 57,0 % в расчетах принимается $Ж_{мс} = 57,3$ %; для масла с массовой долей жира 52,0 % $Ж_{мс} = 52,3$ %; для шоколадного $Ж_{мс} = 62,3$ %); $Ж_{вс}$ — массовая доля жира в высокожирных сливках, %.

Нормативная масса высокожирных сливок рассчитывается по формуле

$$M_{всн} = M_{вст} \cdot П \text{ (кг)}, \quad (65)$$

где $П$ — коэффициент потерь ($П = 1,001$).

Расчет теоретической массы наполнителей проводят по формуле

$$M_{нт} = M_{мс} \cdot Н / Н_c \text{ (кг)}, \quad (66)$$

где $M_{мс}$ — заданная масса готового продукта, кг; $Н$ — массовая доля наполнителя в продукте, %; $Н_c$ — массовая доля сухого вещества в наполнителе, %.

Расчет нормативной массы наполнителей проводят по формуле

$$M_{нн} = M_{нт} \cdot П \text{ (кг)}, \quad (67)$$

где $П$ — коэффициент потерь (при закладке сахара $П = 1,033$; при закладке какао $П = 1,025$; при закладке других компонентов $П = 1,01$).

Расчет теоретической массы пахты для нормализации проводят по формуле

$$M_{пт} = (M_{мс} - M_{вс} - M_{н}) \text{ (кг)}. \quad (68)$$

Нормативную массу пахты определяют по формуле

$$M_{\text{пн}} = M_{\text{пт}} \cdot \Pi \text{ (кг)}. \quad (69)$$

Потери при расчете пахты: $\Pi = 1,01$.

Правильность расчетов материальных потоков проводят по материальному балансу

$$M_{\text{мс}} = M_{\text{вст}} + M_{\text{сахн}} + M_{\text{кн}} + M_{\text{пт}}. \quad (70)$$

Пример. Необходимо выработать 500 кг масла сливочного с какао с массовой долей жира 57 %. Массовая доля влаги в высокожирных сливках 20 %, СОМО 2,0 %. Для нормализации используется свежая пахта с массовой долей жира 0,4 %, СОМО 7,8 %.

Массу высокожирных сливок рассчитывают по формуле (64)

$$M_{\text{вст}} = 500 \cdot 57,3 / 78 = 367,3 \text{ (кг)}.$$

Нормативную массу высокожирных сливок рассчитывают по формуле (65)

$$M_{\text{всн}} = 367,3 \cdot 1,001 = 367,7 \text{ (кг)}.$$

Массу сахара рассчитывают по уравнению (66)

$$M_{\text{сахт}} = 500 \cdot 10 / 100 = 50,0 \text{ (кг)}.$$

Нормативную массу сахара определяют по формуле (67)

$$M_{\text{сахн}} = 50,0 \cdot 1,033 = 51,7 \text{ (кг)}.$$

Массу какао определяют по этим же формулам. Теоретическая масса какао равна

$$M_{\text{кт}} = 500 \cdot 2,5 / 100 = 12,5 \text{ (кг)}.$$

Нормативная масса какао равна

$$M_{\text{кн}} = 22,5 \cdot 1,025 = 22,8 \text{ (кг)}.$$

Массу пахты рассчитывают по уравнению (68)

$$M_{\text{пт}} = (500 - 367,3 - 50,0 - 12,5) = 70,2 \text{ (кг)}.$$

Нормативную массу пахты рассчитывают по уравнению (69)

$$M_{\text{пн}} = 70,2 \cdot 1,01 = 70,9 \text{ (кг)}.$$

Правильность расчетов материальных потоков проводят по материальному балансу (70)

$$500 = 367,3 + 50,0 + 12,5 + 70,2 = 500.$$

Расчеты материальных потоков при выработке масла десертного назначения можно проводить и по разработанным рецептурам. Рецептуры на некоторые виды таких продуктов приведены в табл. 2.1–2.5.

Таблица 2.1

**Рецептура на масло сливочное с наполнителями и массовой долей жира 57 %
(с учетом потерь при производстве)**

Виды и состав сырья для масла	Масса сырья на выработку масла, кг					
	1	2	3	4	5	6
Высокожирные сливки (жир 78 %, СОМО 2,0 %)	735,3	716,97	735,3	735,35	735,35	634,6
Пахта натуральная (жир 0,4 %, СОМО 7,8 %)	131,6	100,93	141,8	141,48	138,40	3,8
Сахар	103,3	—	103,3	103,30	103,30	—
Фруктово-ягодный экстракт (сухих веществ 57 %)	35,4	—	—	—	—	—
Сироп фруктовый (сухих веществ 68 %)	—	185,6	—	—	—	—
Какао	—	—	25,6	—	—	—
Кофе растворимый	—	—	—	4,04	—	—
Цикорий растворимый	—	—	—	—	10,10	—
Сухой молочно-белковый концентрат	—	—	—	21,62	18,54	—
Мед	—	—	—	—	—	365,9
Итого закладка	1005,6	1003,5	1006,0	1005,79	1005,69	1004,3
Выход масла	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Примечание. Обозначения: 1 — масло с фруктово-ягодными экстрактами, 2 — масло с фруктово-ягодными сиропами, 3 — масло с какао, 4 — масло с кофе, 5 — масло с цикорием, 6 — масло медовое.

Таблица 2.2

Рецептура на шоколадное масло

Сырьё и показатели готового продукта	Массовая доля в сырье, %				Масса сырья, кг
	влаги	жира	СОМО	наполнителя	
Высокожирные сливки	18,0	80,00	2,00	—	779,53
Сахар	—	—	—	100,00	181,80
Какао	—	—	—	100,00	25,62
Пахта натуральная	91,8	0,40	7,80	—	16,40
Итого закладка					1003,35
Выход продукта					1000,00
Состав готового масла	15,49	62,16	1,68	20,67	—

Таблица 2.3

**Рецептура на масло сливочное с наполнителями и массовой долей жира 52 %
с сухим молочно-белковым концентратом
(с учетом потерь при производстве)**

Виды и состав сырья для масла	Масса сырья на выработку масла, кг				
	1	2	3	4	5
Высокожирные сливки (жир 78 %, СОМО 2,0 %)	671,2	665,38	671,20	671,20	671,2
Белковый наполнитель (СОМО 93 %)	78,8	78,00	100,53	98,74	85,7
Пахта натуральная (жир 0,4 %, СОМО 7,8 %)	173,2	175,00	172,67	168,40	156,1
Сахар	56,8	56,80	56,80	56,80	56,8
Какао	25,6	25,60	—	—	—
Кофе	—	—	4,04	—	—
Цикорий (сухих веществ 70 %)	—	—	—	10,10	—
Фруктово-ягодный экстракт (сухих веществ 57 %)	—	—	—	—	35,4
Моноглицериды	—	4,00	—	—	—
Итого закладка	1005,6	1004,78	1005,24	1005,24	1005,2
Выход масла	1000,0	1000,00	1000,00	1000,00	1000,0

Примечание. Обозначения: 1 — масло с кофе, 2 — масло с кофе, 3 — масло с кофе, 4 — масло с цикорием, 5 — масло фруктово-ягодное.

Таблица 2.4

**Рецептура на масло сливочное с наполнителями и массовой долей жира 52 %
с жидким молочно-белковым концентратом (с учетом потерь при производстве)**

Виды и состав сырья для масла	Масса сырья на выработку масла, кг			
	А	Б	В	Г
Высокожирные сливки (жир 78 %, СОМО 2,0 %)	671,2	671,20	671,2	671,2
Белковый наполнитель (СОМО 44 %)	186,6	241,00	225,4	230,0
Пахта натуральная (жир 0,4 %, СОМО 7,8 %)	65,5	32,20	41,7	138,9
Сахар	56,8	56,80	56,8	56,8
Какао	25,6	—	—	—
Кофе	—	4,04	—	—
Цикорий (сухих веществ 70 %)	—	—	10,1	—
Фруктово-ягодный экстракт (сухих веществ 57 %)	—	—	—	35,4
Итого	1005,7	1005,24	1005,2	1005,3
Выход продукта	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — масло сливочное с какао; Б — масло сливочное с кофе; В — масло сливочное с цикорием; Г — масло сливочное с фруктово-ягодным наполнителем.

**Рецептура на масло сливочное с наполнителями и массовой долей жира 52 %
с использованием сгущенных сливок**

Виды и состав сырья для масла	Масса сырья на выработку масла, кг			
	А	Б	В	Г
Сгущенные сливки (жир 57 %, СОМО 10,9 %)	918,5	941,60	935,0	922,0
Сахар	56,8	56,80	56,8	56,8
Какао	25,6	—	—	—
Кофе	—	4,04	—	—
Цикорий (сухих веществ 70 %)	—	—	10,1	—
Фруктово-ягодный экстракт (сухих веществ 57 %)	—	—	—	32,3
Итого	1000,9	1002,44	1001,9	1011,1
Выход продукта	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — масло сливочное с какао; Б — масло сливочное с кофе; В — масло сливочное с цикорием; Г — масло сливочное с фруктово-ягодным наполнителем.

2.3 Расчет материальных потоков при выработке спредов

Продукты этой группы являются аналогами сливочного масла. Молочный жир в этих продуктах частично или полностью заменен жирами немолочного происхождения. Вырабатывают спреды способом преобразования высокожирных сливок и способом непрерывного сбивания. Расчеты материальных потоков при выработке этих продуктов проводят по рецептурам. Ряд рецептов на эти продукты приведен в приложении Б. При отсутствии рецептов или использовании сырья иного состава, что указано в рецептуре, расчет проводят по следующим формулам.

Соотношение между молочным и немолочным жиром определяется уравнением

$$D_{\text{мж}} = 1 - D_{\text{нж}}, \quad (71)$$

где $D_{\text{нж}}$ — доля немолочного жира, %; $D_{\text{мж}}$ — доля молочного жира, %.

Доля немолочного жира определяется из соотношения

$$D_{\text{нж}} = J_{\text{н}} / J_{\text{м}}. \quad (72)$$

Массу немолочных жиров определяют по формуле

$$M_{\text{нж}} = (M_{\text{см}} \cdot J_{\text{см}} \cdot D_{\text{нж}}) / J_{\text{н}} \text{ (кг)}, \quad (73)$$

где $M_{\text{см}}$ — масса нормализованной смеси, кг; $J_{\text{см}}$ — массовая доля жира в смеси, %; $J_{\text{н}}$ — массовая доля жира в немолочном жире, %.

Массу молочных жиров определяют по формуле

$$M_{\text{МЖ}} = [M_{\text{СМ}} \cdot (Ж_{\text{СМ}} \cdot D_{\text{МЖ}} - Ж_{\text{НК}}) + M_{\text{НЖ}} \cdot Ж_{\text{НК}}] / (Ж_{\text{М}} - Ж_{\text{Н}}) \text{ (кг)}, \quad (74)$$

где $Ж_{\text{НК}}$ — массовая доля жира в нормализующих компонентах (сливки натуральные, пахта или обезжиренное молоко).

Массу нормализующих компонентов определяют по формуле

$$M_{\text{НК}} = M_{\text{СМ}} - M_{\text{МЖ}} - M_{\text{НЖ}} \text{ (кг)}, \quad (75)$$

где $M_{\text{НК}}$ — масса нормализующих компонентов (сливки натуральные, пахта или обезжиренное молоко).

Пример. Необходимо подготовить 500 кг нормализованной смеси из немолочных жиров, высокожирных сливок и пахты. Для выработки спреда городского с массовой долей жира 72,4 % (в том числе 40 % немолочного и 60 % молочного), с массовой долей влаги не более 25,5 %. Состав исходного сырья приведен в табл. 2.6

Таблица 2.6

Характеристика исходного сырья

Используемое сырьё	Массовая доля, %		
	жира	СОМО	влаги
Немолочный жир ($M_{\text{НЖ}}$)	99,7	—	0,30
Высокожирные сливки ($M_{\text{МЖ}}$)	71,6	2,37	26,03
Пахта ($M_{\text{НК}}$)	0,4	8,30	91,30

Определить массу сырья для составления смеси, ожидаемый выход спреда $M_{\text{СП}}$ с учетом нормативных потерь $\Pi_{\text{СМ}} = 1,2$ % и расход смеси $P_{\text{СМ}}$ на 1000 кг спреда городского с учетом потерь.

Массу немолочного жира определяют по формуле (73)

$$M_{\text{НЖ}} = (500 \cdot 72,4 \cdot 0,4) / 99,7 = 145,23 \text{ (кг)}.$$

Массу молочных жиров определяют по формуле (74)

$$M_{\text{МЖ}} = [5000 \cdot (72,4 \cdot 0,6 - 0,4) + 145,23 \cdot 0,4] / (71,6 - 0,4) = 303,06 \text{ (кг)}.$$

Массу пахты определяют по формуле (75)

$$M_{\text{П}} = 500 - 145,23 - 303,06 = 51,71 \text{ (кг)}.$$

Потери спреда при выработке определяют по формуле

$$\Pi_{\text{СП}} = M_{\text{СМ}} \cdot 1,2 \cdot 0,01 = 500 \cdot 1,2 \cdot 0,01 = 6,0 \text{ (кг)}.$$

Ожидаемый выход масла из 500 кг составит

$$M_{\text{СП}} = M_{\text{СМ}} - \Pi_{\text{СП}} = 500 - 6,0 = 494,0 \text{ (кг)}.$$

Расход нормализованной смеси на 1000 кг спреда с учетом нормативных потерь составит

$$M_{\text{см}} = 1000 \cdot 500 / 494 = 1012,14 \text{ (кг)}.$$

Расчет материальных потоков можно проводить и по разработанным рецептурам. Рецептурные составы на некоторые виды спредов приведены в табл. 2.7–2.19.

Спреды, вырабатываемые способом преобразования высокожирных дисперсий.

Таблица 2.7

Рецептура на спред городской

Виды сырья для рецептур	Рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Высокожирные сливки	583,5	577,6	—	—	—	—
Высокожирные сливки	—	—	492,23	596,08	616,1	695,7
Сливки	—	—	217,30	—	166,5	—
Пахта натуральная	94,6	95,7	—	113,45	—	86,9
Немолочный жир: акобленд, СОЮЗ и др.	321,8	318,5	290,47	290,47	—	—
пальмовое масло	—	—	—	—	217,4	217,4
Ароматизатор	0,1	0,1	—	—	—	—
Соль поваренная	—	0,1	—	—	—	—
Итого закладка, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	988,0	988,0	988,0	988,0	988,0	988,0

Примечание. Состав сырья, входящего в рецептуры, приведен в табл. 2.8; состав спредов приведен в табл. 2.9.

Таблица 2.8

Состав сырья, входящего в рецептуры

Виды сырья для рецептур	Массовая доля, %		
	жира	СОМО	влаги
Высокожирные сливки	87,4	1,60	16,00
Высокожирные сливки	72,8	2,27	24,93
Сливки средней жирности	35,0	5,43	59,57
Пахта натуральная	0,4	8,30	91,30
Немолочный жир: акобленд, СОЮЗ и др.	99,7	—	0,30
пальмовое масло	99,7	—	0,1
Ароматизатор	—	—	—
Соль поваренная	—	—	0

Таблица 2.9

Состав готового продукта в соответствии с рецептурой

Номера рецептур	Массовая доля в готовом продукте, %			
	влаги	жира	СОМО	соль
1	18,3	80,2	1,5	—
2	18,3	79,4	1,5	0,8
3	25,3	72,4	2,3	—
4	25,3	72,4	2,3	—
5	25,3	72,4	2,3	—
6	25,3	72,4	2,3	—

Таблица 2.10

Рецептура на спреды сливочно-растительные

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды с массовой долей жира 80,6 %				
Сливки высокожирные (жир 82,5 %, СОМО 1,46 %, влага 16,04 %)	830,2	781,3	683,5	585,7
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	121,3	161,7	242,5	323,4
Пахта (влага 91,27 %)	48,5	57,0	74,0	90,9
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спреды с массовой долей жира 70,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,5 %, СОМО 2,3 %, влага 25,2 %)	827,4	778,6	681,1	583,5
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	106,2	141,6	212,4	283,3
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	66,4	79,8	106,5	133,2
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спреды с массовой долей жира 60,6 %				
Сливки высокожирные (жир 61,5 %, СОМО 3,22 %, влага 35,28 %)	837,1	787,7	688,9	590,1
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	91,2	121,6	182,4	243,1
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	71,7	90,7	128,7	166,8
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0

Таблица 2.11

Рецептура на спреды растительно-сливочные

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды с массовой долей жира 80,6 %				
Сливки высокожирные (жир 82,5 %, СОМО 1,46 %, влага 16,04 %)	390,2	292,4	194,6	145,7
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	485,0	565,9	646,7	687,2
Пахта (влага 91,27 %)	124,8	141,7	158,7	167,1
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спреды с массовой долей жира 70,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,5 %, СОМО 2,3 %, влага 25,2 %)	388,5	291,0	193,4	144,7
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	424,9	495,7	566,5	601,9
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	186,6	213,3	240,1	253,4
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спреды с массовой долей жира 60,6 %				
Сливки высокожирные (жир 61,5 %, СОМО 3,22 %, влага 35,28 %)	392,6	293,8	195,0	145,6
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	364,7	425,5	486,3	516,7
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	242,7	280,7	318,7	337,7
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0

Таблица 2.12

Рецептура на спреды сливочно-растительные с использованием дисперсий молочных и немолочных жиров

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды с массовой долей жира 80,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	687,2	646,7	595,9	485,1
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	121,3	161,8	242,6	323,4
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95 %, влага 5,0 %)	17,0	17,0	17,0	17,0
Вода питьевая	174,5	174,5	174,5	174,5
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Среды с массовой долей жира 70,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	601,9	566,5	495,7	424,9
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	106,2	141,6	212,4	283,2
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95 %, влага 5,0 %)	25,9	25,9	25,9	25,9
Вода питьевая	266,0	266,0	266,0	266,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Среды с массовой долей жира 60,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	516,6	486,2	425,5	364,7
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	91,2	121,6	182,3	243,1
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95 %, влага 5,0 %)	34,6	34,6	34,6	34,6
Вода питьевая	357,6	357,6	357,6	357,6
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0

Таблица 2.13

**Рецептура на среды растительно-сливочные с использованием дисперсий
молочных и немолочных жиров**

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Среды с массовой долей жира 80,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	323,4	242,6	161,8	121,3
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	485,1	565,9	646,7	687,2
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95 %, влага 5,0 %)	17,0	17,0	17,0	17,0
Вода питьевая	174,5	174,5	174,5	174,5
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Среды с массовой долей жира 70,6 %				

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	283,2	212,4	141,6	106,2
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	424,9	495,7	566,5	601,9
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95 %, влага 5,0 %)	25,9	25,9	25,9	25,9
Вода питьевая	266,0	266,0	266,0	266,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спреды с массовой долей жира 60,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	243,1	182,3	121,6	91,2
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	364,7	425,5	486,2	516,6
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95 %, влага 5,0 %)	34,6	34,6	34,6	34,6
Вода питьевая	357,6	357,6	357,6	357,6
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0

Таблица 2.14

Рецептура на спреды десертные сливочно-растительные

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спред десертный с какао и массовой долей жира 52,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	613,4	877,3	504,9	432,5
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	79,1	105,5	158,3	211,0
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	128,2	137,9	157,5	177,2
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	98,3	98,3	98,3	98,3
Какао	25,0	25,0	25,0	25,0
Сахар-песок	56,0	56,0	56,0	56,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спред десертный с цикорием и массовой долей жира 52,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	613,4	577,2	504,8	432,5
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	79,1	105,5	158,3	211,0
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	143,2	153,0	171,6	193,2
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	98,3	98,3	98,3	98,3
Цикорий (сухие вещества 70,0 %, влага 30,0 %)	10,0	10,0	10,0	10,0
Сахар-песок	56,0	56,0	56,0	56,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спред с плодово-ягодным наполнителем и массовой долей жира 52,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	613,4	577,3	505,0	432,6
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	79,1	105,5	158,3	211,0
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	117,1	126,8	146,3	166,0
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	99,3	99,3	99,3	99,3
Плодово-ягодный наполнитель (сухие вещества 57 %, влага 43,0 %)	35,1	35,1	35,1	35,1
Сахар-песок	56,0	56,0	56,0	56,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спред десертный с какао и массовой долей жира 57,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	671,9	632,3	553,0	473,8
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	86,7	115,6	173,3	231,1
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	124,4	125,1	146,7	168,1
Какао-порошок	25,0	25,0	25,0	25,0
Сахар-песок	102,0	102,0	102,0	102,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0

Таблица 2.15

Рецептура на спреды десертные растительно-сливочные

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спред десертный с какао и массовой долей жира 52,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	287,8	215,5	143,1	106,9
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	316,5	369,3	422,1	448,4
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	216,4	215,9	255,5	265,4
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	98,3	98,3	98,3	98,3
Какао	25,0	25,0	25,0	25,0
Сахар-песок	56,0	56,0	56,0	56,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спред десертный с цикориими массовой долей жира 52,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	287,7	215,4	143,0	106,8
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	316,5	369,3	422,1	448,4
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	231,5	251,0	270,6	280,5
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	98,3	98,3	98,3	98,3
Цикорий (сухие вещества 70,0 %, влага 30,0 %)	10,0	10,0	10,0	10,0
Сахар-песок	56,0	56,0	56,0	56,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спред с плодово-ягодной начинкой и массовой долей жира 52,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	287,9	215,5	143,2	107,0
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	316,5	369,3	422,1	448,4
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	205,2	224,8	244,3	254,2
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	99,3	99,3	99,3	99,3
Плодово-ягодный наполнитель (сухие вещества 57 %, влага 43,0 %)	35,1	35,1	35,1	35,1
Сахар-песок	56,0	56,0	56,0	56,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0
Спред десертный с какао и массовой долей жира 57,6 %				
Сливки высокожирные (жир 72,8 %, СОМО 2,27 %, влага 24,93 %)	315,3	236,1	156,8	117,2
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	346,6	404,4	462,2	491,1
Пахта (жир 0,4 %, СОМО 8,33 %, влага 91,27 %)	211,1	232,5	254,0	264,7
Какао-порошок	25,0	25,0	25,0	25,0
Сахар-песок	102,0	102,0	102,0	102,0
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда	988,0	988,0	988,0	988,0

Таблица 2.16

Рецептура на спреды сливочно-растительные

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды сливочно-растительные с массовой долей жира 80,6 %				
Сливки (жир 38 %, СОМО 5,18 %, влага 56,82 %)	850,0	800,0	700,0	600,0
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	57,2	76,2	114,3	152,5
Обезжиренное молоко (СОМО 8,36 %, влага 91,64 %)	92,8	123,8	185,7	247,5
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	461,2	461,2	461,2	461,2
Выход пахты, кг	526,8	526,8	526,8	526,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0
Спреды сливочно-растительные с массовой долей жира 70,6 %				
Сливки (жир 38 %, СОМО 5,18 %, влага 56,82 %)	850,0	800,0	700,0	600,0
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	57,2	76,2	114,3	152,5
Обезжиренное молоко (СОМО 8,36 %, влага 91,64 %)	92,8	123,8	185,7	247,5
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	527,2	527,2	527,2	527,2
Выход пахты, кг	460,8	460,8	460,8	460,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0

Таблица 2.17

Рецептура на спреды растительно-сливочные

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды растительно-сливочные с массовой долей жира 80,6 %				
Сливки (жир 38 %, СОМО 5,18 %, влага 56,82 %)	400,0	300,0	200,0	150,0
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	228,7	266,8	304,9	324,0
Обезжиренное молоко (СОМО 8,36 %, влага 91,64 %)	371,3	433,2	495,1	526,0
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	461,2	461,2	461,2	461,2
Выход пахты, кг	526,8	526,8	526,8	526,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0
Спреды растительно-сливочные с массовой долей жира 70,6 %				
Сливки (жир 38 %, СОМО 5,18 %, влага 56,82 %)	400,0	300,0	200,0	150,0
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	228,7	266,8	304,9	324,0
Обезжиренное молоко (СОМО 8,36 %, влага 91,64 %)	371,3	433,2	495,1	526,0
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	527,2	527,2	527,2	527,2
Выход пахты, кг	460,8	460,8	460,8	460,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0

Таблица 2.18

Рецептура на спреды сливочно-растительные из молочных и немолочных жиров

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды сливочно-растительные с массовой долей жира 80,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	324,0	304,9	266,8	228,7
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	57,2	76,3	114,4	152,5
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95 %, влага 5,0 %)	54,5	54,5	54,5	54,5
Вода питьевая	564,3	564,3	564,3	564,3
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	461,2	461,2	461,2	461,2
Выход пахты, кг	526,8	526,8	526,8	526,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды сливочно-растительные с массовой долей жира 70,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	324,0	304,9	266,8	228,7
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	57,2	76,3	114,4	152,5
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	54,4	54,4	54,4	54,4
Вода питьевая	564,4	564,4	564,4	564,4
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	527,2	527,2	527,2	527,2
Выход пахты, кг	460,8	460,8	460,8	460,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0

Таблица 2.19

Рецептура на спреды растительно-сливочные из молочных и немолочных жиров

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Спреды растительно-сливочные с массовой долей жира 80,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	152,5	114,3	96,3	57,2
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	228,7	266,9	304,9	324,0
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	54,5	54,5	54,5	54,5
Вода питьевая	564,3	564,3	564,3	564,3
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	461,2	461,2	461,2	461,2
Выход пахты, кг	526,8	526,8	526,8	526,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0
Спреды растительно-сливочные с массовой долей жира 70,6 %				
Молочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	152,5	114,3	76,3	57,2
Немолочный жир (жир 99,7 %, влага 0,3 %)	228,7	266,9	304,9	324,0
Сухое обезжиренное молоко (СОМО 95,0 %, влага 5,0 %)	54,4	54,4	54,4	54,4
Вода питьевая	564,4	564,4	564,4	564,4
Итого смеси, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Выход спреда, кг	527,2	527,2	527,2	527,2
Выход пахты, кг	460,8	460,8	460,8	460,8
Потери смеси, кг	12,0	12,0	12,0	12,0

2.4 Расчет материальных потоков при производстве продуктов из обезжиренного молока и пахты

Обезжиренное молоко и пахта являются полноценным молочным сырьем и широко используются для выработки нежирных и маложирных продуктов. Переработка их на различные виды напитков, творог и творожные изделия приведена в главе 1, переработка на сыры — в главе 3.

2.4.1 Расчет материальных потоков при выработке нежирного творога из обезжиренного молока

Расчеты при переработке обезжиренного молока на нежирный творог проводятся, как правило, от сырья к готовому продукту. Теоретический расход обезжиренного молока на 1 т продукта можно рассчитать по формуле

$$P_{\text{ом.т}} = \frac{C_{\text{тв}} - C_{\text{сыв}}}{C_{\text{ом}} - C_{\text{сыв}}} (\text{т/т}), \quad (76)$$

где $C_{\text{тв}}$ — массовая доля сухих веществ в обезжиренном твороге, %; $C_{\text{ом}}$ — массовая доля сухих веществ в обезжиренном молоке, %; $C_{\text{сыв}}$ — массовая доля сухих веществ в молочной сыворотке, %.

Нормативный расход обезжиренного молока на выработку 1 т творога рассчитывают по формуле

$$P_{\text{ом.н}} = \frac{C_{\text{тв}} - C_{\text{сыв}}}{C_{\text{ом}} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi) - C_{\text{сыв}}} (\text{т/т}), \quad (77)$$

где Π — норма потерь сухих веществ, в процентах от количества сухих веществ в обезжиренном молоке.

Потери сухих веществ при выработке нежирного творога приведены в табл. 2.20.

Таблица 2.20

Нормы потерь сухих веществ при выработке нежирного творога

Наименование потерь	Величина потерь сухих веществ в %
Потери в приемном цехе	0,04
Потери в аппаратном и молокоохранительном отделениях	0,28
Потери при выработке творога	3,00
Итого потерь	3,32

Теоретическую массу творога нежирного определяют по формуле

$$M_{\text{ТВ.Т}} = \frac{M_{\text{ОМ}}}{P_{\text{ОМ.Т}}} \text{ (кг)}, \quad (78)$$

где $M_{\text{ОМ}}$ — масса обезжиренного молока перерабатываемого на творог, т;
 $P_{\text{ОМ.Т}}$ — теоретический расход обезжиренного молока на 1 т нежирного творога, т/т.

Нормативную массу творога нежирного определяют по формуле

$$M_{\text{ТВ.Н}} = \frac{M_{\text{ОМ}}}{P_{\text{ОМ.Н}}} \text{ (кг)}. \quad (79)$$

Потери творога при выработке определяют по формуле

$$\Pi_{\text{ТВ}} = M_{\text{ТВ.Т}} - M_{\text{ТВ.Н}} \text{ (кг)}. \quad (80)$$

Теоретический выход сыворотки определяют по формуле

$$M_{\text{СЫВ.Т}} = M_{\text{ОМ}} - M_{\text{ТВ.Т}} \text{ (кг)}. \quad (81)$$

Нормативный выход сыворотки составляет 80 % от массы перерабатываемого обезжиренного молока

$$M_{\text{СЫВ.Н}} = M_{\text{ОМ}} \cdot 80 \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (82)$$

Потери сыворотки составят

$$\Pi_{\text{СЫВ}} = M_{\text{СЫВ.Т}} - M_{\text{СЫВ.Н}} \text{ (кг)}. \quad (83)$$

Материальный баланс при выработке нежирного творога

$$M_{\text{ОМ}} = M_{\text{ТВ}} + M_{\text{СЫВ.Н}} + \Pi_{\text{ТВ}} + \Pi_{\text{СЫВ}}. \quad (84)$$

Пример. На творог нежирный необходимо переработать 10 000 кг обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ 8,8 %. Массовая доля сухих веществ в нежирном твороге — 25 %; массовая доля сухих веществ в сыворотке — 6,4 %.

1. Рассчитаем теоретический расход обезжиренного молока на выработку 1 т творога по формуле (76)

$$P_{\text{ОМ.Т}} = \frac{25 - 6,4}{9 - 6,4} = 7,154 \text{ (т/т)}.$$

2. Рассчитаем нормативный расход обезжиренного молока на 1 т нежирного творога по формуле (77):

$$P_{\text{ОМ.Н}} = \frac{25 - 6,4}{9 \cdot (1 - 0,01 \cdot 3,32) - 6,4} = 8,083 \text{ (т/т)}.$$

3. Рассчитаем теоретический выход творага по формуле (78)

$$M_{\text{ТВ.Т}} = 10\,000 / 7,154 = 1387,82 \text{ (кг)}.$$

4. Рассчитаем нормативный выход творага по формуле (79)

$$M_{\text{ТВ.Н}} = 10\,000 / 8,083 = 1237,16 \text{ (кг)}.$$

5. Потери при выработке творага определим по формуле (80)

$$\Pi_{\text{ТВ}} = 1387,82 - 1237,16 = 150,66 \text{ (кг)}.$$

6. Рассчитаем теоретический выход сыворотки от производства творага по формуле (81)

$$M_{\text{СЫВ.Т}} = 10\,000 - 1387,82 = 8612,18 \text{ (кг)}.$$

7. Рассчитаем нормативный выход сыворотки по формуле (82)

$$M_{\text{СЫВ.Н}} = 10\,000 \cdot 80 \cdot 0,01 = 8000 \text{ (кг)}.$$

8. Рассчитаем потери сыворотки по формуле (83)

$$\Pi_{\text{СЫВ.}} = 8612,18 - 8000 = 612,18 \text{ (кг)}.$$

Материальный баланс при выработке нежирного творага (84)

$$10\,000 = 1237,16 + 8000 + 150,66 + 612,18 = 10\,000.$$

2.4.2 Расчет материальных потоков при выработке казеина

Расчеты при переработке обезжиренного молока на казеин проводятся, как правило, от сырья к готовому продукту. Теоретический расход обезжиренного молока на 1 т продукта можно рассчитать по формуле

$$P_{\text{ОМ.Т}} = \frac{C_{\text{КС}} - C_{\text{СЫВ}}}{C_{\text{ОМ}} - C_{\text{СЫВ}}} (\text{т/т}), \quad (85)$$

где $P_{\text{ОМ.Т}}$ — теоретический расход обезжиренного молока на 1 т казеина-сырца, т; $C_{\text{КС}}$ — массовая доля сухих веществ в казеине-сырце, %; $C_{\text{ОМ}}$ — массовая доля сухих веществ в обезжиренном молоке, %; $C_{\text{СЫВ}}$ — массовая доля сухих веществ в молочной сыворотке, %.

Нормативный расход обезжиренного молока на 1 т казеина-сырца можно рассчитать по формуле

$$P_{\text{ОМ.Н}} = \frac{C_{\text{КС}} - C_{\text{СЫВ}}}{C_{\text{ОМ}} \cdot K} (\text{т/т}), \quad (86)$$

где $P_{\text{ОМ.Н}}$ — нормативный расход обезжиренного молока на 1 т казеина-сырца, т; $C_{\text{КС}}$ — массовая доля сухих веществ в казеине-сырце, %; K — коэффициент использования сухих веществ обезжиренного молока (при расчетах казеина сырца коэффициент использования сухих веществ обезжиренного молока можно принять $K = 0,276$).

Теоретический выход казеина-сырца можно рассчитать по формуле

$$M_{\text{к.с.т}} = M_{\text{ом}} / P_{\text{ом.т}} \text{ (кг)}. \quad (87)$$

Нормативный выход казеина-сырца можно рассчитать по формуле

$$M_{\text{к.с.н}} = M_{\text{ом}} / P_{\text{ом.н}} \text{ (кг)}. \quad (88)$$

Потери казеина-сырца при выработке рассчитывают по формуле

$$П_{\text{к.с}} = M_{\text{к.с.т}} - M_{\text{к.с.н}} \text{ (кг)}. \quad (89)$$

Теоретический выход молочной сыворотки рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сыв.т}} = M_{\text{ом}} - M_{\text{к.с.т}} \text{ (кг)}. \quad (90)$$

Нормативный выход молочной сыворотки рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сыв.н}} = M_{\text{ом}} \cdot П_{\text{р.сыв}} \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (91)$$

где $П_{\text{р.сыв}}$ — нормативный процент сбора сыворотки (при выработке казеина должен быть не менее 79 %).

Потери молочной сыворотки определяют по формуле

$$П_{\text{сыв}} = M_{\text{сыв.т}} - M_{\text{сыв.н}} \text{ (кг)}. \quad (92)$$

Теоретический расход казеина-сырца на выработку 1 т казеина сухого рассчитывают по формуле

$$P_{\text{к.с.т}} = \frac{100 - B_{\text{к.сух}}}{100 - B_{\text{к.с}}} \text{ (т/т)}, \quad (93)$$

где $B_{\text{к.сух}}$ — нормативная масса влаги в сухом казеине, %; $B_{\text{к.с}}$ — содержание влаги в казеине-сырце, %.

Нормативный расход казеина-сырца на 1 т казеина сухого рассчитывают по формуле

$$P_{\text{к.с.н}} = \frac{100 - B_{\text{к.сух}}}{(100 - B_{\text{к.с}}) \cdot (1 - 0,01 \cdot П)} \text{ (т/т)}, \quad (94)$$

где $П$ — норма потерь сухих веществ, процент от количества сухих веществ в высушиваемом казеине-сырце (принимает $П = 2,9$ %).

Теоретический выход казеина сухого рассчитывают по формуле

$$M_{\text{к.сух.т}} = M_{\text{к.с.н}} / P_{\text{к.с.т}} \text{ (кг)}. \quad (95)$$

Нормативный выход казеина сухого рассчитывают по формуле

$$M_{\text{к.сух.н}} = M_{\text{к.с.н}} / P_{\text{к.с.н}} \text{ (кг)}. \quad (96)$$

Потери казеина при сушке определяют по формуле

$$\Pi_{\text{к.сух}} = M_{\text{к.сух.т}} - M_{\text{к.сух.н}} \text{ (кг)}. \quad (97)$$

Массу влаги, удаленной при сушке, рассчитывают по формуле

$$M_{\text{вл.суш}} = M_{\text{к.н}} - M_{\text{к.сух.т}} \text{ (кг)}. \quad (98)$$

Правильность проведенных расчетов проверяют по материальному балансу

$$M_{\text{ом}} = M_{\text{к.сух.н}} + M_{\text{сыв.н}} + \Pi_{\text{сыв}} + \Pi_{\text{к.с}} + \Pi_{\text{к.сух}} + M_{\text{вл.суш}}. \quad (99)$$

Пример. На казеин сухой необходимо переработать 10 000 кг обезжиренного молока, содержащего сухих веществ 9,0 %. Переход сухих веществ в сыворотку составляет 6,0 %; массовая доля влаги в казеине-сырце — 60,0 %; массовая доля влаги в сухом казеине — 10,5 %; потери сухих веществ при сушке — 2,9 %.

1. Теоретический расход обезжиренного молока на 1 т казеина-сырца определяют по формуле (85)

$$P_{\text{ом.т}} = \frac{40 - 6,0}{9 - 6} = 11,33 \text{ (т/т)}.$$

2. Нормативный расход обезжиренного молока на 1 т казеина-сырца рассчитывают по формуле (86)

$$P_{\text{ом.н}} = \frac{40 - 6}{9 \cdot 0,276} = 13,69 \text{ (т/т)}.$$

3. Теоретический выход казеина-сырца можно рассчитывают по формуле (87)

$$M_{\text{к.с.т}} = 10\,000 / 11,33 = 882,61 \text{ (кг)}.$$

4. Нормативный выход казеина-сырца можно рассчитывают по формуле (88)

$$M_{\text{к.с.н}} = 10\,000 / 13,69 = 730,46 \text{ (кг)}.$$

5. Потери казеина-сырца при выработке рассчитывают по формуле (89)

$$\Pi_{\text{к.с}} = 882,61 - 730,46 \text{ (кг)}.$$

6. Теоретический выход молочной сыворотки рассчитывают по формуле (90)

$$M_{\text{сыв.т}} = 10\,000 - 882,61 = 9\,117,39 \text{ (кг)}.$$

7. Нормативный выход молочной сыворотки рассчитывают по формуле (91)

$$M_{\text{сыв.н}} = 10\,000 \cdot 80 \cdot 0,01 = 8000 \text{ (кг)}.$$

8. Потери молочной сыворотки определяют по формуле (92)

$$\Pi_{\text{сыв}} = 9117,39 - 8000 = 1117,39 \text{ (кг)}.$$

9. Теоретический расход казеина-сырца на выработку 1 т казеина сухого рассчитывают по формуле (93)

$$P_{\text{к.т}} = \frac{100 - 10,5}{100 - 60} = 2,237 \text{ (т/т)}.$$

10. Нормативный расход казеина-сырца на 1 т казеина сухого рассчитывают по формуле (94)

$$P_{\text{к.н}} = \frac{100 - 10,5}{(100 - 60) \cdot (1 - 0,01 \cdot 2,9)} = 2,3 \text{ (т/т)}.$$

11. Теоретический выход казеина сухого рассчитывают по формуле (95)

$$M_{\text{к.сух.т}} = 730,46 / 2,237 = 326,54 \text{ (кг/кг)}.$$

12. Нормативный выход казеина сухого рассчитывают по формуле (96)

$$M_{\text{к.сух.н}} = 730,46 / 2,3 = 8,95 \text{ (кг)}.$$

13. Потери казеина при сушке определяют по формуле (97)

$$\Pi_{\text{к.сух}} = 326,54 - 317,59 = 8,95 \text{ (кг)}.$$

14. Массу влаги, удаленной при сушке, рассчитывают по формуле (98)

$$M_{\text{вл.суш}} = 730,46 - 326,54 = 403,92 \text{ (кг)}.$$

15. Правильность проведенных расчетов проверяют по материальному балансу (99)

$$10\,000 = 317,59 + 8000 + 1117,39 + 152,15 + 8,95 + 403,92 = 10\,000.$$

2.4.3 Расчет материальных потоков при выработке молока нежирного сгущенного с сахаром

Расчет материальных потоков при выработке нежирного сгущенного молока с сахаром проводят, как правило, от сырья к готовому продукту.

Нормативный расход обезжиренного молока на 1000 условных банок молока нежирного сгущенного с сахаром рассчитывают по формуле

$$P_{\text{ом}} = \frac{(100 - B) \cdot 400}{C \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi_c) + C_{\text{сах}} \cdot [1 - 0,01 \cdot (\Pi_{\text{сах}} + I)]} \text{ (кг)}, \quad (100)$$

где B — массовая доля влаги в готовом продукте, %; 400 — масса 1000 условных банок продукта, кг; C — массовая доля сухих веществ в сырье, %; Π_c — нормативные потери сухих веществ сырья, % от количества сухих веществ в переработанном сырье (принимают $\Pi_c = 3,3$ %); $\Pi_{\text{сах}}$ — нормированные потери сахара при варке сиропа и сгущении сырья, % от массы заложенного сахара (принимают $\Pi_{\text{сах}} = 1,6$ %); I — инверсия свекловичного сахара (принимают $I = 1,5$ %); $C_{\text{сах}}$ — норма расхода сахара на 1000 кг сырья.

Массу готового продукта рассчитывают по формуле

$$M_{\text{пр}} = M_{\text{ом}} / P_{\text{ом}} \text{ (кг)}. \quad (101)$$

Норму расхода сахара на 1000 кг продукта рассчитывают по формуле

$$C_{\text{сах}} = \frac{C_{\text{пр}} \cdot C_{\text{ом}}}{C_{\text{св}}}, \quad (102)$$

где $C_{\text{пр}}$ — норма содержания сахара в готовом продукте, %; $C_{\text{ом}}$ — массовая доля сухих веществ в сырье, %; $C_{\text{св}}$ — норма содержания сухих веществ в готовом продукте, %.

Массу сахара без учета потерь рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сах.т}} = M_{\text{пр}} \cdot C_{\text{сах.пр}} \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (103)$$

Потери сахара принимаем: при варке сиропа и сгущении продукта — 1,6 %; при инверсии сахара — 1,5 %. Общие потери составят 3,1 %.

Потери сахара определяют по формуле

$$\Pi_{\text{сах}} = M_{\text{сах.т}} \cdot 3,1 \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (104)$$

Масса сахара с учетом потерь составит

$$M_{\text{сах.н}} = M_{\text{сах.т}} + \Pi_{\text{сах}} \text{ (кг)}. \quad (105)$$

Массу воды, необходимую для варки сахарного сиропа рассчитывают по формуле

$$M_{\text{в}} = M_{\text{сах}} \cdot (C_{\text{сах}} - C_{\text{сир}}) / C_{\text{сир}} \text{ (кг)}. \quad (106)$$

Массу сахарного сиропа определяют по формуле

$$M_{\text{сах.сир}} = M_{\text{сах}} + M_{\text{в}} \text{ (кг)}. \quad (107)$$

Массу влаги, удаленной при сгущении рассчитывают по формуле

$$M_{\text{вл.сг}} = M_{\text{ом}} + M_{\text{сах.сир}} - M_{\text{пр}} \text{ (кг)}. \quad (108)$$

Правильность выполненных расчетов проводят по материальному балансу

$$M_{\text{ом}} + M_{\text{сах.н}} + M_{\text{в}} = M_{\text{пр.н}} + M_{\text{в.сг}}. \quad (109)$$

Пример. Необходимо переработать 10 000 кг обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ 9 % на молоко нежирное с сахаром. Готовый продукт содержит: массовую долю влаги — 28,5 %; массовую долю сухих веществ обезжиренного молока — 27 %; массовую долю сахара — 44,5 %.

Нормативный расход обезжиренного молока на 1000 условных банок молока нежирного сгущенного с сахаром рассчитывают по формуле (100)

$$P_{\text{ом}} = \frac{(100 - 28,5) \cdot 400}{9 \cdot (1 - 0,01 \cdot 3,3) + 5,6 \cdot [1 - 0,01 \cdot (1,6 + 1,5)]} = 2024,635 \text{ (кг)}.$$

Норму расхода сахара на 1000 кг продукта рассчитывают по формуле (102)

$$C_{\text{сах}} = \frac{44,5 \cdot 9}{71,5} = 5,6 \text{ \%}.$$

Массу готового продукта рассчитывают по формуле (101)

$$M_{\text{пр}} = 10\,000 / 2024,635 = 4,94 \text{ тыс.ус.б} \cdot 400 = 1975,66 \text{ (кг)}.$$

Массу сахара без учета потерь рассчитывают по формуле (103)

$$M_{\text{сах.т}} = 1975,66 \cdot 44,5 \cdot 0,01 = 879,2 \text{ (кг)}.$$

Потери сахара определяют по формуле (104)

$$П_{\text{сах}} = 879,2 \cdot 3,1 \cdot 0,01 = 27,25 \text{ (кг)}.$$

Масса сахара с учетом потерь составит (105)

$$M_{\text{сах.н}} = 879,2 + 27,25 = 906,45 \text{ (кг)}.$$

Массу воды, необходимую для варки сахарного сиропа рассчитывают по формуле (106)

$$M_{\text{в}} = 906,45 \cdot (99,75 - 65) / 65 = 484,6 \text{ (кг)}.$$

Массу сахарного сиропа определяют по формуле (107)

$$M_{\text{сах.сир}} = 906,45 + 484,6 = 1391,05 \text{ (кг)}.$$

Массу влаги, удаленной при сгущении рассчитывают по формуле (108)

$$M_{\text{вл.сг}} = 10\,000 + 1391,05 - 1975,66 = 9415,39 \text{ (кг)}.$$

Правильность выполненных расчетов проводят по материальному балансу (109)

$$10\,000 + 906,45 + 484,6 = 1975,66 + 9415,39,$$

$$11\,391,05 = 11\,391,05.$$

2.4.4 Расчет материальных потоков при выработке молока сухого обезжиренного

Расчет материальных потоков при выработке сухого обезжиренного молока проводят, как правило, от сырья к готовому продукту.

Нормативный расход обезжиренного молока на 1 т сухого обезжиренного молока рассчитывают по формуле

$$P_{\text{ом.н}} = \frac{C_{\text{нр}}}{C_{\text{ом}} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi)} \quad (\text{т/т}), \quad (110)$$

где Π — норма потерь сухих веществ, в процентах от количества сухих веществ в переработанном сырье (при сушке на распылительных сушилках потери составляют 3,6 %; при сушке на вальцовых сушилках — 2,3 %).

Нормативный выход готового продукта рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сх.м.н}} = M_{\text{ом}} / P_{\text{ом.н}} \quad (\text{кг}). \quad (111)$$

Теоретический расход обезжиренного молока на выработку сгущенного молока определяют по формуле

$$P_{\text{ом.т}} = \frac{C_{\text{сг.м}}}{C_{\text{ом}}} \quad (\text{т/т}), \quad (112)$$

где $C_{\text{сг.м}}$ — массовая доля сухих веществ в сгущенном молоке, %.

Теоретический выход сгущенного молока определяют по формуле

$$M_{\text{сг.м.т}} = M_{\text{ом}} / P_{\text{ом.т}} \quad (\text{кг}). \quad (113)$$

Нормативный расход обезжиренного молока на выработку сгущенного молока определяют по формуле

$$P_{\text{ом.н}} = \frac{C_{\text{сг.м}}}{C_{\text{ом}} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi_{\text{сг}})} \quad (\text{т/т}), \quad (114)$$

где $\Pi_{\text{сг}}$ — потери сухих веществ при сгущении, % (в сезонный период $\Pi_{\text{сг}} = 0,21$ %; в межсезонный период $\Pi_{\text{сг}} = 0,33$ %).

Нормативный выход сгущенного молока определяют по формуле

$$M_{\text{сг.м.н}} = M_{\text{ом}} / P_{\text{ом.н}} \quad (\text{кг}). \quad (115)$$

Потери при сгущении определяют по формуле

$$\Pi_{\text{сг}} = M_{\text{сг.м.т}} - M_{\text{сг.м.н}} \quad (\text{кг}). \quad (116)$$

Массу выпаренной влаги при сгущении определяют по формуле

$$M_{\text{вл.сг}} = M_{\text{ом}} - M_{\text{сг.м.т}} \text{ (кг)}. \quad (117)$$

Теоретический расход сгущенного молока на выработку сухого молока определяют по формуле

$$P_{\text{сг.м.т}} = \frac{C_{\text{сух.м}}}{C_{\text{сг.м}}} \text{ (т/т)}. \quad (118)$$

Теоретический выход сухого молока определяют по формуле

$$M_{\text{сух.м}} = M_{\text{сг.м.н}} / P_{\text{сг.м.т}} \text{ (кг)}. \quad (119)$$

Массу влаги, удаленной при сушке, определяют по формуле

$$M_{\text{вл.суш}} = M_{\text{сг.м.н}} - M_{\text{сух.м.т}} \text{ (кг)}. \quad (120)$$

Потери при сушке определяют по формуле

$$\Pi_{\text{суш}} = M_{\text{сух.м.т}} - M_{\text{сух.м.н}} \text{ (кг)}. \quad (121)$$

Правильность выполненных расчетов проводят по материальному балансу

$$M_{\text{ом}} = M_{\text{сух.м.н}} + M_{\text{вл.сг}} + M_{\text{вл.суш}} + \Pi_{\text{сг}} + \Pi_{\text{суш}}. \quad (122)$$

Пример. Необходимо переработать на сухое обезжиренное молоко 10 000 кг обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ 9,0 %. Массовая доля влаги в готовом продукте составляет 5 %. Потери сухих веществ по всему циклу производства при сушке продукта на распылительных сушилках составляют 3,6 %.

Нормативный расход обезжиренного молока на 1 т сухого обезжиренного молока рассчитывают по формуле (110)

$$P_{\text{ом.н}} = \frac{95}{9,0 \cdot (1 - 0,01 \cdot 3,6)} = 10,95 \text{ (т/т)}.$$

Нормативный выход готового продукта рассчитывают по формуле (111)

$$M_{\text{сух.м.н}} = 10\,000 / 10,95 = 913,2 \text{ (кг)}.$$

Теоретический расход обезжиренного молока на выработку сгущенного молока определяют по формуле (112)

$$P_{\text{ом.т}} = \frac{44}{9} = 4,89 \text{ (т/т)}.$$

Теоретический выход сгущенного молока определяют по формуле (113)

$$M_{\text{сг.м.т}} = 10\,000 / 4,89 = 2045,0 \text{ (кг)}.$$

Нормативный расход обезжиренного молока на выработку сгущенного молока определяют по формуле (114)

$$P_{\text{ом.н}} = \frac{44}{9 \cdot (1 - 0,01 \cdot 3,0)} = 5,04 \text{ (т/т)}.$$

Нормативный выход сгущенного молока определяют по формуле (115)

$$M_{\text{сг.м.н}} = 10\,000 / 5,04 = 1984,1 \text{ (кг)}.$$

Потери при сгущении определяют по формуле (116)

$$П_{\text{сг}} = 2045,0 - 1984,1 = 60,9 \text{ (кг)}.$$

Массу выпаренной влаги при сгущении определяют по формуле (117)

$$M_{\text{вл.сг}} = 10\,000 - 2045,0 = 7955 \text{ (кг)}.$$

Теоретический расход сгущенного молока на выработку сухого молока определяют по формуле (118)

$$P_{\text{сг.м.т}} = \frac{95}{44} = 2,159 \text{ (т/т)}.$$

Теоретический выход сухого молока определяют по формуле (119)

$$M_{\text{сух.м}} = 1984,1 / 2,159 = 919,0 \text{ (кг)}.$$

Массу влаги, удаленной при сушке, определяют по формуле (120)

$$M_{\text{вл.суш}} = 1984,1 - 919,0 = 1065,1 \text{ (кг)}.$$

Потери при сушке определяют по формуле (121)

$$П_{\text{суш}} = 919,0 - 913,2 = 5,8 \text{ (кг)}.$$

Правильность выполненных расчетов проводят по материальному балансу (122)

$$10\,000 = 913,2 + 7955,0 + 1065,1 + 60,9 + 5,8 = 10\,000.$$

Кроме того обезжиренное молоко является основным видом молочного сырья при выработке заменителей цельного молока (ЗЦМ). Расчет материальных потоков при производстве ЗЦМ проводится по выбранным рецептурам. Рецептуры на отдельные виды ЗЦМ приведены ниже.

2.4.5 Рецептуры заменителей цельного молока (табл. 2.21–2.37)

Таблица 2.21

Рецептуры на «ЗЦМ-1» (кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %:				
• распылительная сушка	9366,0	9530,0	9577,0	9564,0
• вальцовая сушка	9251,0	9413,0	9459,0	9448,0
Жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные	143,0	—	—	—
Жир костный	—	156,0	173,0	167,0
Концентраты фосфатидные кормовые	60,0	30,0	—	12,0

Наименование сырья	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Моноглицериды дистиллированные (МГД)	—	—	—	5,0
Казеинат натрия сухой	—	—	10,0	—
Антиокислитель (сантохин или ионол)	—	0,032	0,034	0,034
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / см ³	0,180	0,180	0,180	0,180
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / см ³	0,045	0,045	0,045	0,045
Препарат бацилихина с массовой долей бацитрацина 3 %	1,700	1,700	1,700	1,700
Препарат кормогризина с массовой долей гризина 4 %	0,125	0,125	0,125	0,125
Выход	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 2.22

Рецептуры на «ЗЦМ-1» (кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %:				
• распылительная сушка	9564,0	8918,0	9203,0	9326,0
• вальцовая сушка	9448,0	—	—	9221,0
Жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные	—	—	74,0	—
Жир костный	—	—	—	173,0
Жир «Зацемол»	182,0	—	—	—
Жирофосфатидно-белковый концентрат с массовой долей сухих веществ 20 % и жира 15 %:				
• говяжий	—	614,0	737,0	—
• свиной	—	614,0	—	—
Концентрат белковый перьевого	—	—	—	30,0
Антиокислитель (сантохин или ионол)	—	—	—	0,034
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / см ³	—	0,180	0,180	0,180
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / см ³	—	0,045	0,045	0,045
Масляный раствор витамина Е с массовой долей α-токоферола ацетата 25 %	—	0,020	0,020	—
Препарат бацилихина с массовой долей бацитрацина 3 %	1,700	1,700	1,700	1,700
Препарат кормогризина с массовой долей гризина 4 %	0,125	0,125	0,125	0,125
Выход	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 2.23

Рецептура на «ЗЦМ-2» (кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода, кг	
	1	2
Молочная смесь с массовой долей жира 0,24 % и с массовой долей сухих веществ 7,1 %	11 077	—
Молочная смесь с массовой долей жира 0,37 % и с массовой долей сухих веществ 10,96 %	—	7200
В т. ч.:		
• обезжиренное молоко с массовой долей жира 0,05 % и массовой долей сухих веществ 8,4 %	4431	4431
• пахта с массовой долей жира 0,5 % и массовой долей сухих веществ 8,8 %	2215	2215
• сыворотка молочная подсырная несоленая несепа-рированная с массовой долей жира 0,3 % и с массовой долей сухих веществ 5,0 %	4431	—
• сыворотка молочная сгущенная подсырная несоленая с массовой долей жира 2,4 % и с массовой долей сухих веществ 40,0 %	—	554
Жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные	89	89
Жир говяжий, костный, свиной	89	89
Концентраты фосфатидные пищевые	20	20
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / см ³	0,02	0,02
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / см ³	0,02	0,02
Масляный раствор витамина Е с массовой долей α-токоферола ацетата 25 %	0,00005	0,00005
Витамин B ₁₂ кормовой		
Препарат бацитилина с массовой долей бацитрацина 3 % или препарат кормогризина с массовой долей гризина 4 %	1,67	1,67
Железо сернокислое 7-водное	0,125	0,125
Цинк сернокислый 7-водный	0,07	0,07
Цинк сернокислый 7-водный	0,25	0,25
Марганец сернокислый 5-водный	0,008	0,008
Медь углекислая основная	0,008	0,008
Калий йодистый стабилизированный	0,002	0,002
Кобальт хлористый 6-водный	0,01	0,01
Выход	1000,0	1000,0

Примечания:

1. При использовании сырья с другими физико-химическими показателями рецептуры пересчитываются.
2. Допускается использование: при составлении молочной смеси для сгущения использовать вместо пахты обезжиренное молоко (в этом случае соответственно должна быть увеличена масса жира, предусмотренного рецептурами); кормовых фосфатидных концентратов из расчета 23 кг на 1 т сухого продукта, соответственно масса жиров кондитерских, хлебопекарных и кулинарных составит 66 кг; препаратов витаминов и антибиотиков любой активности с пересчетом их массы пропорционально активности препаратов, указанной в рецептурах.

Таблица 2.24

Рецептуры на ЗЦМ–СК (кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %, в т. ч. числе закваска ацидофильной палочки	9366	9530	9577	9564
Жиры кондитерские, хлебопекарные или кулинарные	143	—	—	—
Жир костный	—	158	173	167
Концентраты фосфатидные (кормовые)	60	30	—	12
Дистиллированные моноглицериды	—	—	—	5
Казеинат натрия (сухой)	—	—	10	—
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / см ³	0,180	0,180	0,180	0,180
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / см ³	0,045	0,045	0,045	0,045
Препарат кормогризина с массовой долей гризина 4 %	0,125	0,125	0,125	0,125
Антиокислитель: сантохин или бутилокси-толуол (ионол)	—	0,032	0,034	0,034
Выход	1000	1000	1000	1000

Примечание. Допускается использование: пахты от производства сладко-сливочного масла для замены до 30 % сухих веществ обезжиренного молока с учетом массы молочного жира, вносимого с ней, и, соответственно, уменьшение массы жиров, предусмотренных рецептурами; сыворотки молочной для замены 12 % сухих веществ обезжиренного молока сухими веществами сыворотки; казеината натрия влажного творожного для замены сухого казеината натрия при условии пересчета его на сухие вещества согласно рецептурам.

Таблица 2.25

Рецептуры на ЗЦМ–ПК и ЗЦМ–ПЛК (кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %, в т. ч. числе закваска ацидофильной палочки	6065	6240	6275	6450
	500	500	500	500

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Сыворотка молочная подсырная с массовой долей сухих веществ 5,0 %	3216	3216	3216	3216
Жиры кондитерские, хлебопекарные или кулинарные	143	—	143	—
Жир костный	—	158	—	158
Концентраты фосфатидные (кормовые)	60	30	60	30
Паприн (высшей категории) или Эприн	120	—	—	—
Паприн лизированный (высшей категории)	—	—	100	100
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / см ³	0,175	0,175	0,175	0,175
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / см ³	0,035	0,035	0,035	0,035
Масляный раствор витамина E с массовой долей α-токоферола ацетата 25 %	0,2	0,2	0,2	0,2
Метионин кормовой	1,0	1,0	1,0	1,0
Препарат кормогризина с массовой долей гризина 4 %	0,125	0,125	0,125	0,125
Антиокислитель: сантохин или бутилокситолуол (ионол)	—	0,032	—	0,032
Выход	1000	1000	1000	1000

Примечание. При выработке ЗЦМ–КДК и ЗЦМ–ПЛК допускается использовать: обезжиренное молоко взамен сыворотки молочной при условии пересчета её массы пропорционально сухим веществам, указанным в рецептурах; сыворотку молочную сгущенную несоленую для замены сыворотки молочной несоленой при условии пересчета её массы пропорционально сухим веществам, указанным в рецептурах; препараты витаминов и антибиотика любой активности при условии пересчета их массы пропорционально активности препаратов, указанной в рецептурах.

Таблица 2.26

**Рецептуры на заменители цельного молока «ЗЦМ–Ф»
(кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %	6990	7165	7224	7212
Сыворотка молочная подсырная с массовой долей сухих веществ 5,0 %	4000	4000	4000	4000

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода, кг			
	1	2	3	4
Жиры кондитерские, хлебопекарные или кулинарные	143	—	—	167
Жир костный	—	158	173	—
Концентраты фосфатидные (кормовые)	60	30	—	12
Моноглицериды дистиллированные	—	—	—	5
Казеинат натрия (сухой)	—	—	10	—
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / см ³	0,18	0,18	0,18	0,18
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / см ³	0,045	0,045	0,045	0,045
Препарат бацилихина с массовой долей бацитрацина 3 % или	1,7	1,7	1,7	1,7
Препарат кормогризина с массовой долей гризина 4 %	0,125	0,125	0,125	0,125
Антиокислитель: сантохин или бутилокситолуол (ионол)	—	0,034	0,034	—
Кобальт хлористый	0,098	0,098	0,098	0,098
Кукурузный экстракт	15	15	15	15
Бактериальный концентрат ацидофильных палочек	0,002	0,002	0,002	0,002
Сухая культура пропионовокислых бактерий	0,004	0,004	0,004	0,004
Выход	1000	1000	1000	1000

Примечание. Допускается использование:

- ацидофильной закваски для замены бактериального концентрата ацидофильных палочек из расчета 1–2 % от массы молочного сырья;
- сыворотки молочной концентрированной или сгущенной для замены свежей молочной сыворотки при условии пересчета массы по сухим веществам согласно рецептурам;
- пахты для замены до 30 % сухих веществ обезжиренного молока с учетом вносимого с ней жира и уменьшения массы жира, предусмотренного рецептурами;
- казеината влажного творожного для замены сухого казеината натрия при условии пересчета его массы на сухие вещества согласно рецептуре;
- препаратов витаминных и антибиотика любой активности с пересчетом их массы пропорционально активности препаратов, предусмотренной рецептурами.

Таблица 2.27

**Рецептуры на заменители цельного молока «ЗЦМ-О»
(кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода, кг		
	1	2	3
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %	5854	5854	5854
Сыворотка молочная с массовой долей сухих веществ 5,0 %	2920	3120	3560
Жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные или свиной или костный	—	185	187
Жир «Зацемол»	200	—	—
Концентраты фосфатидные (кормовые)	—	12	12
Моноглицериды дистиллированные	—	5	5
Дрожжи кормовые	150	50	—
Мука пшеничная	—	90	25
Мука соевая	—	—	90
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / см ³	—	0,18	0,18
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / см ³	—	0,045	0,045
Масляный раствор витамина E с массовой долей α-токоферола ацетата 25 %	—	0,22	0,22
Кормовой концентрат L-лизина с массовой долей лизина 15 %	13	13	13
Препарат бацитилина с массовой долей бацитрацина 3 % или	1,7	1,7	1,7
Препарат кормогризина с массовой долей гризина 4 %	0,125	0,125	0,125
Антиокислитель: сантохин или бутилокситолуол (ионол)	—	0,036	0,036
Метионин кормовой	1,0	1,0	1,0
Выход	1000	1000	1000

Примечание. Допускается использование: говяжьего жира в рецептурах 2 и 3 для замены до 50 % предусмотренной рецептурой массы кондитерского, хлебопекарного и кулинарного или свиного, или костного жира; пищевых фосфатидных концентратов из расчета 10 кг (в рецептурах 2 и 3) с увеличением соответственно жира до 187 и 189 кг; препаратов витаминов и антибиотика любой активности с пересчетом их массы пропорционально активности, указанной в рецептурах.

Таблица 2.28

**Рецептуры на ЗЦМ–БКМ–Ж и ЗЦМ–БКМ–ЖК
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Норма расхода по рецептуре	
	1	2
Белковая основа с массовой долей сухих веществ не менее 8,0 %, в т. ч. закваска на обезжиренном молоке с массовой долей СОМО не менее 8,0 % (для кисломолочного ЗЦМ)	985	985
Жир костный	50	50
Концентраты фосфатидные кормовые	19,5	—
Жиры кондитерские, хлебопекарные или кулинарные	1,5	1,5
Препарат витамина А с содержанием 200 000 МЕ / см ³	—	19,5
Препарат витамина D ₂ с содержанием 200 000 МЕ / см ³	0,010	0,010
Витамин Е, 25 %-ный	0,001	0,001
Кобальт двухлористый безводный	0,020	0,020
	0,001	0,001
Итого	1006,032	1006,032
Выход готового продукта	1000	1000

Таблица 2.29

**Рецептуры на ЗЦМ–БКМ–Сг и ЗЦМ–БКМ–С
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	ЗЦМ–БКМ–Сг		ЗЦМ–БКМ–С	
	1	2	3	4
Белковая основа с массовой долей сухих веществ 8,4 %, в т. ч. закваска на обезжиренном молоке с массовой долей сухих веществ 8,4 % (для кисломолочного ЗЦМ)	3988	4034	9530	9588
Жир костный	100	100	—	—
Жиры кондитерские, хлебопекарные или кулинарные	—	75,7	—	165
Концентраты фосфатидные кормовые	71,3	—	158	—
Препарат витаминный А с содержанием 200 000 МЕ / см ³	23,8	15,1	30	15
Препарат витаминный D ₂ с содержанием 200 000 МЕ / см ³	0,04	0,04	0,08	0,08
Витамин Е 25 %-ный	0,004	0,004	0,008	0,008
Кобальт двухлористый безводный	0,08	0,08	0,14	0,14
	0,0004	0,0004	0,0008	0,0008
Итого	4083,23	4124,93	9718,24	9768,24
Выход готового продукта	1000	1000	1000	1000

Таблица 2.30

**Нормы расхода белковой основы на выработку ЗЦМ-БКМ
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Массовая доля сухих веществ в белковой основе, %	Норма расхода белковой основы			
	ЗЦМ-БКМ-Сг		ЗЦМ-БКМ-С	
	1	2	1	2
8,0	4187	4236	10 006	10 068
8,1	4135	4184	9883	9944
8,2	4085	4133	9762	9822
8,3	4036	4083	9645	9704
8,4	3988	4034	9530	9588
8,5	3941	3987	9418	9476
8,6	3895	3940	9308	9366
8,7	3850	3895	9201	9258
8,8	3807	3851	9097	9153
8,9	3764	3808	8994	9050
9,0	3722	3765	8895	8949
9,1	3681	3724	8797	8851
9,2	3641	3683	8701	8755
9,3	3602	3644	8608	8660
9,4	3564	3605	8516	8568
9,5	3526	3567	8426	8478
9,6	3489	3530	8339	8390
9,7	3454	3494	8253	8303
9,8	3418	3458	8168	8219
9,9	3384	3423	8086	8136
10,0	3350	3389	8005	8054
10,1	3317	3355	7926	7975
10,2	3284	3322	7848	7896
10,3	3252	3290	7772	7820
10,4	3221	3258	7697	7745
10,5	3190	3227	7624	7671
10,6	3160	3192	7552	7598
10,7	3131	3167	7481	7527
10,8	3103	3138	7412	7458
10,9	3073	3109	7344	7389
11,0	3045	3081	7277	7322
11,1	3018	3053	7212	7256
11,2	2991	3026	7147	7191
11,3	2964	2999	7084	7128
11,4	2938	2973	7022	7065
11,5	2913	2947	6961	7004
11,6	2888	2921	6901	6943
11,7	2863	2896	6842	6884
11,8	2839	2872	6784	6826
11,9	2815	2848	6727	6768
12,0	2792	2824	6671	6712

Таблица 2.31

**Расход сырья и компонентов на ЗЦМ с травяным соком
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры ЗЦМ		
	1	2	3
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %, жира 0,05 %	7601	7688	7601
Травяной сок с массовой долей сухих веществ 7,5 %	2128	2140	2128
Жиры кондитерские и кулинарные	160	—	—
Жир костный	—	167	173
Концентраты фосфатидные пищевые	25	12,5	—
Казеинат натрия сухой	—	—	10
Антиокислитель	—	0,033	0,035
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / мл	0,180	0,180	0,180
Препарат витамина D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / мл	0,045	0,045	0,045
Препарат кормогризина концентрацией 10 мг/кг	0,500	0,500	0,500
Метионин кормовой	0,800	0,800	0,800
Натрий двууглекислый при pH травяного сока 5,0	5,0	5,0	5,0
Выход продукта	1000	1000	1000

Таблица 2.32

**Расход сырья и компонентов на ЗЦМ-О
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры ЗЦМ-О		
	1	2	3
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %, жира 0,05 %	5854	5854	5854
Сыворотка молочная с массовой долей сухих веществ 5 %	2920	3120	3560
Жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные	—	185	187
Жир «Зацемол»	200	—	—
Дрожжи кормовые	150	50	—
Мука пшеничная	—	90	25
Мука соевая	—	—	90
Концентраты фосфатидные кормовые	—	12	12
Дистиллированные моноглицериды	—	5	5
Кормовой концентрат L-лизина с массовой долей лизина 15 %	13	13	13
Антиокислитель сантохин	—	0,036	0,036
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / мл	—	0,18	0,18
Препарат витамина D активностью 200 000 и. е. / мл	—	0,045	0,045
Препарат витамина E с массовой долей витамина 25 %	—	0,22	0,22
Метионин кормовой	1	1	1
Бациллин с концентрацией чистого антибиотика 30 г/кг или	1,7	1,7	1,7
Кормогризин с концентрацией чистого антибиотика (грязина) 40 г/кг	0,125	0,125	0,125

Таблица 2.33

Расход сырья на ЗЦМ–Ф (в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры ЗЦМ–Ф			
	1	2	3	4
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %	7069	7240	7300	7300
Сыворотка молочная с массовой долей сухих веществ 5 %	3975	3975	3975	3975
Жиры кулинарные	143	—	—	—
Жир костный	—	158	173	167
Концентраты фосфатидные кормовые	60	30	—	12
Дистиллированные моноглицериды	—	—	—	5
Казеинат натрия	—	—	10	—
Антиокислитель сантохин	—	0,034	0,034	0,034
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / мл	0,18	0,18	0,18	0,18
Препарат витамина D активностью 200 000 и. е. / мл	0,045	0,045	0,045	0,045
Бактериальный концентрат ацидофильных бактерий	0,008	0,008	0,008	0,008
Кукурузный экстракт	15	15	15	15
Хлорид кобальта	0,098	0,098	0,098	0,098
Сухая культура пропионовокислых бактерий	0,015	0,015	0,015	0,015
Кормогризин с концентрацией чистого антибиотика (гризина) 40 г/кг	0,125	0,125	0,125	0,125

Продолжение табл. 2.33

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры ЗЦМ–Ф		
	5	6	7
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %	7300	7300	7300
Сыворотка молочная с массовой долей сухих веществ 5 %	3975	3975	3975
Жиры кулинарные	167	84	—
Жир костный	—	83	83
Концентраты фосфатидные кормовые	—	—	84
Дистиллированные моноглицериды	12	12	12
Казеинат натрия	5	5	5
Антиокислитель сантохин	—	0,034	0,034
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / мл	0,18	0,18	0,18
Препарат витамина D активностью 200 000 и. е. / мл	0,045	0,045	0,045
Бактериальный концентрат ацидофильных бактерий	0,008	0,008	0,008
Кукурузный экстракт	15	15	15

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры ЗЦМ-Ф		
	5	6	7
Хлорид кобальта	0,098	0,098	0,098
Сухая культура пропионовокислых бактерий	0,015	0,015	0,015
Кормогризин с концентрацией чистого антибиотика (гризина) 40 г/кг	0,125	0,125	0,125

Примечание. Допускается использование: сыворотки молочной концентрированной с массовой долей сухих веществ 13, 20 и 30 % в количестве 1528, 994 и 662 кг; пахты, полученной от производства сладкосливочного масла, для замены 30 % сухих веществ обезжиренного молока; ацидофильной закваски для замены бактериального концентрата ацидофильных палочек из расчета 1–2 % массы молочного сырья; препаратов бацилихина и кормогризина любой активности при условии пересчета массы на чистый антибиотик согласно рецептурам.

Таблица 2.34

**Расход сырья и компонентов на выработку сухих ЗЦМ для ягнят
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры ЗЦМ		
	1	2	3
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,5 %	7881	8113	7534
Жиры:			
• кондитерские, хлебопекарные или кулинарные	—	260	312
• говяжий или свиной	260	—	—
• костный	52	—	—
Концентраты фосфатидные кормовые	26,3	65	65
Препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / мл	0,1	0,056	0,1056
Препарат витамина D активностью 200 000 и. е. / мл	0,03	0,011	0,011
Препарат витамина E активностью 250 и. е. / мг	0,00008	0,0001	0,0001
Витамины:			
• B ₁	0,015	—	—
• B ₂	0,015	—	—
• B ₆	0,0075	—	—
• B ₁₂	0,0005	—	—
• K	0,004	—	—
Бацилихин (кормогризин)	0,1	0,05	0,05
Кобальт углекислый	0,012	0,007	0,007
Медь сернокислая	0,02	0,02	0,02
Калий йодистый	0,03	0,001	0,001
Селенит натрия	0,02	—	—
Бикарбонат натрия	—	—	5
Соль поваренная пищевая	—	—	10
Сантохин	—	—	0,07

Таблица 2.35

**Расход сырья на ЗЦМ с использованием белковых гидролизатов
(в кг на 1000 кг продукта)**

Наименование сырья и компонентов	ЗЦМ для телят	ЗЦМ для поросят
Молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 % и сухих веществ 8,5 %	6405	6151
Жиры:		
• говяжий	132	82
• свиной	77	123
Концентраты фосфатидные кормовые	11	—
Белковый гидролизат	73	64
Сыворотка молочная сгущенная с массовой долей сухих веществ 40 %	370	476
Крахмал кукурузный	10	10
Антибиотик (в пересчете на чистое вещество)	0,05	0,05
Препарат витамина:		
• А активностью 200 000 и. е. / мл	0,20	0,15
• D ₂ или D ₃ активностью 200 000 и. е. / мл	0,03	0,02
• С	0,25	0,40
• Е	0,02	0,03
Сахарин	0,10	0,10

Таблица 2.36

**Рецептуры сухого БИО–ЗЦМ для телят
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Нормы расхода	
	1	2
Сыворотка молочная несепаарированная с массовой долей сухих веществ 6 %, жира 0,3 %, всего	10 100	—
В том числе:		
• сыворотка подсырная свежая	4050	—
• сыворотка подсырная или творожная для приготовления 2430 кг дрожжеванной сыворотки с массовой долей сухих веществ 15 %, жира 0,6 %	6050	—
Сыворотка молочная нежирная с массовой долей сухих веществ 5,7 %, подсырная, творожная, казеиновая или полученная при выработке копреципитатов, для приготовления 2430 кг дрожжеванной сыворотки с массовой долей сухих веществ 10 %	—	6369
Сыворотка подсырная сгущенная с массовой долей сухих веществ 40 %, жира 1,8 %	—	607
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8 %	4120	4120
Жир кондитерский, хлебопекарный или кулинарный	85	95
Жир животный топленый пищевой: говяжий, свиной или костный	85	95

Наименование сырья и компонентов	Нормы расхода	
	1	2
Концентраты фосфатидные кормовые	34,5	34,5
• Витамины:		
• препарат витамина А активностью 200 000 и. е. / мл	0,20	0,20
• препарат витамина D активностью 200 000 и. е. / мл	0,02	0,02
• препарат витамина E активностью 250 мг/г	0,08	0,08
• препарат витамина B ₁₂ активностью 140 мг/кг	0,36	0,36
• Антибиотики:		
• бацилихин с массой чистого антибиотика	0,05	0,05
• кормогрizin с массой чистого антибиотика	0,005	0,005
• Микроэлементы:		
• сульфат железа	0,07	0,07
• сульфат цинка	0,03	0,03
• сульфат марганца	0,008	0,008
• хлорид кобальта	0,005	0,005
• стабилизированный йодит калия	0,002	0,002
• Технологические добавки для приготовления 2430 кг дрожжеванной сыворотки:		
• молочная кислота	10,0	8,9
• олеиновая кислота	2,0	4,0
• Минеральные соли:		
• сульфат аммония	12,5	12,5
• мочевины	20,0	20,0
• диаммонийфосфат	7,5	7,5
• хлорид калия	2,5	2,5
Всего расход сырья	14 559,8	11 455,8

Таблица 2.37

**Рецептуры сухой белково-жировой основы
(в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)**

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры сухой белково-жировой основы					
	1	2	3	4	5	6
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8,4 %	6593	6441	6582	6598	6523	6598
Жиры кондитерские и кулинарные	—	404	—	—	414	168
Жир костный	428	—	414	422	—	—
Жир свиной	—	—	—	—	—	130
Жир говяжий	—	—	—	—	—	130
Концентраты фосфатидные кормовые	—	58	29	12	29	10
Казеинат натрия сухой	10	—	—	—	—	—

2.5.2 Заменители обезжиренного молока

Таблица 2.38

Рецептура на сухой молочный продукт «Белакт» (в кг на 1000 кг продукта с учетом потерь)

Наименование сырья	Нормы расхода	
	«Белакт-1»	«Белакт-2»
Молоко обезжиренное с массовой долей сухих веществ 8 %	3960	6600
Сыворотка творожная (казеиновая) с массовой долей сухих веществ 5 %	14 780	10 600
Итого	18 740	17 200

Таблица 2.39

Расход сырья на выработку «Провилакт» (в кг на 1000 кг сухого продукта с учетом потерь)

Наименование сырья и компонентов	Рецептуры	
	1	2
Сыворотка молочная с массовой долей сухих веществ 6,0 %, всего В том числе:	21 158	20 029
• сыворотка подсырная свежая для составления смеси	8484	11 029
• сыворотка от производства сыра, творога, казеина, копреципитатов для приготовления 5090 кг дрожжеванной сыворотки с массовой долей сухих веществ 10 %	12 674	—
• сыворотка от производства сыра, творога, казеина, копреципитатов для приготовления 8908 кг дрожжеванной сыворотки с массовой долей сухих веществ 4 %	—	9000
Добавки для приготовления дрожжеванной сыворотки:		
• молочная кислота	10,0	9,0
• олеиновая кислота	5,0	9,0
Минеральные соли:		
• аммоний серноокислый	25,5	22,3
• мочевины или карбамид	40,7	35,6
• диаммонийфосфат	15,3	13,4
• калий хлористый	5,0	4,5

Таблица 2.40

Расход сырья на выработку сухого заменителя обезжиренного молока

Наименование сырья	Расход на 1 т продукта с учетом потерь, кг
Сыворотка творожная или казеиновая с массовой долей сухих веществ 5 %	16 016
Мука пшеничная	60
Мука соевая	120
Крахмал	80

Глава 3. Расчет материальных потоков при производстве сыра

3.1 Расчет материальных потоков при производстве натуральных сыров

При переработке молока на сыр естественными отходами производства является молочная сыворотка. Для повышения эффективности производства очень важным является безотходная переработка молока. Принципиальная схема безотходной переработки молока на сыр (вариант) показана на рис. 3.

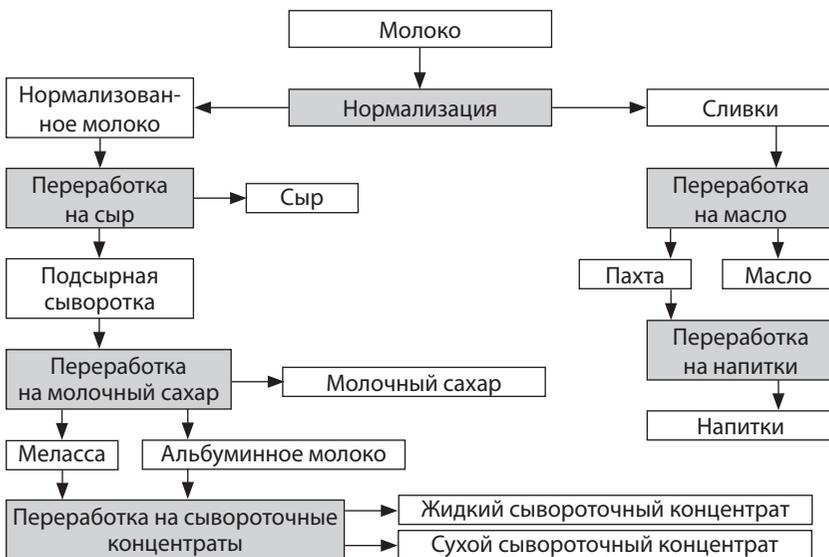


Рис. 3. Принципиальная схема безотходной переработки молока на сыр

Выработку всех видов сыров ведут из нормализованного молока. Нормализацию молока проводят с учетом соотношения в нем между белком и жиром, что позволяет выработать стандартный по составу продукт с минимальным расходом сырья. В молоке, подлежащем переработке на сыр, определяют массовую долю жира и белка.

Массу цельного молока с учетом потерь при сепарировании рассчитывают по формуле (23) принимая потери при сепарировании $\Pi_b = 0,23 \%$. Потери массы молока при нормализации в потоке $\Pi_{\text{сеп}}$ определяют по формуле (24).

Массовую долю жира в нормализованном молоке определяют с учетом массовой доли белка по формуле

$$Ж_{\text{нсм}} = 0,01 \cdot K \cdot B_m \cdot Ж_{\text{ст}}, \quad (123)$$

где B_m — массовая доля белка в молоке, %; $Ж_{\text{ст}}$ — массовая доля жира в сухом веществе сыра, %; K — коэффициент нормализации, для сыров с $Ж_{\text{ст}} = 50 \%$ $K = 2,15$, для сыров с $Ж_{\text{ст}} = 45 \%$ $K = 2,02$, сыров с $Ж_{\text{ст}} = 40 \%$ $K = 1,9$.

Массу нормализованного молока, которую можно получить при нормализации молока в потоке, рассчитывают по формуле

$$M_{\text{нсм норм}} = M_{\text{см теор}} \cdot (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{см}}) / (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{нсм}}) \text{ (кг)}. \quad (124)$$

Массу нормализованного молока с учетом потерь при выработке сыра определяют по формуле

$$M_{\text{нсм теор}} = 0,01 \cdot M_{\text{нсм норм}} \cdot (100 - \Pi_{\text{нс}}) \text{ (кг)}, \quad (125)$$

где $\Pi_{\text{нс}}$ — предельно допустимые потери нормализованной смеси, % ($\Pi_{\text{нс}} = 1,1 \%$).

Потери выработки рассчитывают по формуле

$$\Pi_{\text{выр}} = M_{\text{нсм норм}} - M_{\text{нсм теор}} \text{ (кг)}. \quad (126)$$

Масса сливок, полученных при нормализации молока в потоке, может быть определена по формуле (1). Массовую долю жира в сыре определяют по формуле

$$Ж_{\text{сыр}} = Ж_{\text{ст}} \cdot (100 - B_c) / 100, \quad (127)$$

где B_c — массовая доля влаги в сыре, %.

Массу условно зрелого сыра рассчитывают по формуле

$$M_{\text{зс}} = M_{\text{нсм теор}} \cdot (Ж_{\text{нсм}} - Ж_{\text{сыв}}) / (Ж_{\text{сыр}} - Ж_{\text{сыв}}) \text{ (кг)}, \quad (128)$$

где $Ж_{\text{сыв}}$ — массовая доля жира в сыворотке, %.

Массу сыворотки рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сыв норм}} = M_{\text{нсм теор}} - M_{\text{зс}} \text{ (кг)}. \quad (129)$$

Масса сыворотки с учетом потерь при производстве твердых сыров составляет 80 % от массы нормализованной смеси

$$M_{\text{сыв теор}} = 0,8 \cdot M_{\text{нсм теор}} \quad (\text{кг}). \quad (130)$$

Потери сыворотки при выработке твердых сыров определяют по формуле

$$P_{\text{сыв}} = M_{\text{сыв норм}} - M_{\text{сыв теор}} \quad (\text{кг}). \quad (131)$$

Правильность расчета материальных потоков проверяют по материальному балансу

$$M_{\text{ц,м норм}} = M_{\text{зс}} + P_{\text{выр}} + M_{\text{сл}} + P_{\text{сеп}} + M_{\text{сыв теор}} + P_{\text{сыв}}. \quad (132)$$

Пример. На сыр голландский брусковый с массовой долей жира 45% необходимо переработать 20 000 кг молока с массовой долей жира 3,4 %.

Массу цельного молока с учетом потерь при сепарировании рассчитывают по формуле (23)

$$M_{\text{ц,м теор}} = 20\,000 \cdot (100 - 0,23) / 100 = 19\,954 \quad (\text{кг}).$$

Потери массы молока при нормализации в потоке рассчитывают по формуле (24)

$$P_{\text{сеп}} = 20\,000 \cdot 0,23 \cdot 0,01 = 46 \quad (\text{кг}).$$

Массовую долю жира в нормализованном молоке определяют по формуле (123)

$$Ж_{\text{нсм}} = 0,01 \cdot 2,02 \cdot 3,0 \cdot 45 = 2,73 \quad \%.$$

Массу нормализованного молока рассчитывают по формуле (124)

$$M_{\text{нсм норм}} = 19\,954 \cdot (35,0 - 3,4) / (35,0 - 2,73) = 19\,539,71 \quad (\text{кг}).$$

Массу нормализованного молока с учетом потерь при выработке сыра определяют по формуле (125)

$$M_{\text{нсм теор}} = 0,01 \cdot 19\,539,71 \cdot (100 - 1,1) = 19\,324,77 \quad (\text{кг}).$$

Потери выработки рассчитывают по формуле (126)

$$P_{\text{выр}} = 19\,539,71 - 19\,324,77 = 214,94 \quad (\text{кг}).$$

Массу сливок, полученных при нормализации молока в потоке, определяют по формуле (1)

$$M_{\text{сл}} = 19\,954 \cdot (3,4 - 2,73) / (35,0 - 2,73) = 414,29 \quad (\text{кг}).$$

Массовую долю жира в сыре определяют по формуле (127)

$$Ж_{\text{сыр}} = 45 \cdot (100 - 44) / 100 = 25,2 \quad \%.$$

Массу условно зрелого сыра рассчитывают по формуле (128)

$$M_{\text{зс}} = 19\,324,77 \cdot (2,73 - 0,4) / (25,2 - 0,4) = 1815,59 \text{ (кг)}.$$

Массу сыворотки рассчитывают по формуле (129)

$$M_{\text{сыв норм}} = 19\,324,77 - 1815,59 = 17\,509,18 \text{ (кг)}.$$

Массу сыворотки с учетом потерь рассчитывают по формуле (130)

$$M_{\text{сыв теор}} = 0,8 \cdot 19\,324,77 = 15\,459,82 \text{ (кг)}.$$

Потери сыворотки определяют по формуле (131)

$$\Pi_{\text{сыв}} = 17\,509,18 - 15\,459,82 = 2049,36 \text{ (кг)}.$$

Правильность расчета материальных потоков проверяют по материальному балансу (132)

$$20\,000 = 1815,59 + 214,94 + 414,29 + 46 + 15\,459,82 + 2049,36 = 20\,000.$$

3.2 Расчет материальных потоков при производстве плавленных сыров

Расчет материальных потоков при выработке плавленных сыров проводят по разработанным рецептурам. Рецептуры на отдельные виды сыров приведены в табл. 3.1–3.23.

Таблица 3.1

Рецептуры на сыр плавленный угличский сливочный с массовой долей жира в сухом веществе 60 %

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыры сычужные мелкие: голландский, ко-стромской, ярославский с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	568,4	431,0	644,0
Сыр сычужный угличский с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	—	140,0	—
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	197,3	197,2	180,0
Сметана (сухих веществ 36 %, жира 30 %)	—	—	50,0
Натрий лимоннокислый или натриевые соли триоксиглутаровой кислоты с содержанием сухого вещества 35–38 % (в растворе)	68,5	68,5	41,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	183,8	181,3	100,0
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.2

**Рецептуры на сыр плавленый невский сливочный
с массовой долей жира в сухом веществе 60 %**

Виды сырья	Рецептуры	
	1	2
Сыры сычужные крупные: швейцарский, советский, алтайский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	627,0	562,0
Творог жирный (сухих веществ 35 %, жира 18 %)	50,0	50,0
Молоко сухое обезжиренное (сухих веществ 95 %)	—	20,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	139,6	157,3
Натрий лимонно-кислый с содержанием сухого вещества 40 % (в растворе)	40,0	40,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0
Вода питьевая	161,4	188,7
Итого, кг	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0

Таблица 3.3

**Рецептуры на сыр плавленый советский
с массовой долей жира в сухом веществе 45 %**

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыры сычужные крупные: швейцарский, советский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	765,0	650,0	612,0
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	—	200,0	—
Сыры сычужные мелкие: голландский, ярославский, угличский с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	—	—	153,0
Молоко цельное сухое (сухих веществ 95 %, жира 25 %)	20,0	—	—
Творог обезжиренный (сухих веществ 20 %)	51,0	—	—
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	43,2	45,3	99,5
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	3,2	—	16,2
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	45,0	31,7	40,8
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	90,6	86,0	96,5
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.4

**Рецептуры на сыр плавленый российский
с массовой долей жира в сухом веществе 45 %**

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыры сычужные: российский, чеддер, с содержанием сухих веществ 60 %, жира в сухом веществе 50 %	714,0	765,0	510,0
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	—	—	255,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	87,4	87,8	96,5
Молоко цельное сухое (сухих веществ 95 %, жира 25 %)	20,0	—	—
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	12,5	—	30,9
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	45,0	40,8	30,6
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	139,1	124,4	95,0
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.5

**Рецептуры на сыр плавленый костромской
с массовой долей жира в сухом веществе 40 %**

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской с содержанием сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 45 %	650,0	650,0	408,0
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	—	—	250,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	167,3	137,8	200,8
Творог обезжиренный (сухих веществ 20 %)	51,0	—	—
Молоко цельное сухое (сухих веществ 95 %, жира 25 %)	—	30,0	—
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	38,8	29,8	52,1
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	40,8	45,0	30,8
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	70,1	125,4	76,3
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.6

**Рецептуры на сыр плавленый латвийский
с массовой долей жира в сухом веществе 40 %**

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыры сычужные мелкие: латвийский, краснодарский, дорогобужский, смоленский, волжский с содержанием сухих веществ 52 %, жира в сухом веществе 45 %	204,0	204,0	400,0
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	408,0	408,0	315,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	209,8	159,8	165,3
Брынза (сухих веществ 48 %, содержание жира в сухом веществе 40 %)	51,9	—	—
Творог жирный (сухих веществ 35 %, жира 18 %)	—	51,0	—
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	36,5	44,2	27,6
Молоко цельное сухое (сухих веществ 95 %, жира 25 %)	—	20,0	—
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	40,8	45,0	40,8
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	67,0	86,0	69,3
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.7

**Рецептуры на сыр плавленый городской и с томатным соусом
с массовой долей жира в сухом веществе 30 %**

Виды сырья	Рецептуры			С томатным соусом
	1	2	3	
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, пошехонский и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	204,0	—	153,0	204,0
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	—	204,0	—	—
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	390,6	398,1	462,7	403,0
Брынза (сухих веществ 48 %, содержание жира в сухом веществе 40 %)	51,0	51,0	—	—
Творог жирный (сухих веществ 35 %, жира 18 %)	—	—	51,0	—
Творог обезжиренный (сухих веществ 20 %)	51,0	51,0	—	50,0
Молоко обезжиренное сухое (сухих веществ 95 %)	40,0	40,0	40,0	40,0

Виды сырья	Рецептуры			С томатным соусом
	1	2	3	
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	81,6	94,5	79,4	92,4
Сметана (сухих веществ 36 %, жира 30 %)	—	—	51,0	—
Томатный соус «Острый» (сухих веществ 30 %)	—	—	—	30,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	45,0	40,8	45,0	45,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0	—
Вода питьевая	154,8	138,6	135,9	155,6
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.8

Рецептуры на сыр плавленый «Новый» и колбасный копченый с массовой долей жира в сухом веществе 40 %

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Сыры сычужные разных видов с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	153,0	102,0	—	—
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	—	—	204,0	—
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	305,1	351,5	254,6	408,4
Брынза (сухих веществ 48 %, содержание жира в сухом веществе 40 %)	100,0	100,0	—	100,0
Брынза обезжиренная (сухих веществ 35 %)	—	—	100,0	—
Творог обезжиренный (сухих веществ 20 %)	100,0	—	100,0	—
Творог жирный (сухих веществ 35 %, жира 18 %)	—	110,0	—	150,0
Молоко обезжиренное сухое (сухих веществ 95 %)	60,0	60,0	60,0	60,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	167,4	161,0	187,0	181,4
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	45,0	45,0	44,0	45,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	87,5	98,5	67,4	73,2
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.9

**Рецептуры на сыр плавленый «Новый» и колбасный копченый
с массовой долей жира в сухом веществе 30 %**

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Сыры сычужные разных видов с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	—	102,0	51,0	—
Быстрозсозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	153,0	—	—	—
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	436,1	414,1	445,8	516,9
Брынза (сухих веществ 48 %, содержание жира в сухом веществе 40 %)	—	100,0	—	100,0
Брынза обезжиренная (сухих веществ 35 %)	—	—	100,0	—
Творог жирный (сухих веществ 35 %, жира 18 %)	—	—	100,0	—
Творог обезжиренный (сухих веществ 20 %)	102,0	102,0	—	51,0
Молоко обезжиренное сухое (сухих веществ 95 %)	60,0	60,0	60,0	60,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	130,0	112,5	129,5	143,7
Соль поваренная пищевая	10,0	—	—	—
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	35,0	45,0	45,0	45,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	91,9	82,4	86,7	101,4
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.10

**Рецептуры на сыр плавленый с копчеными мясopодуктами
с массовой долей жира в сухом веществе 45 %**

Виды сырья	Продукты		
	А	Б	В
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, пошехонский и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	500,0	500,0	500,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	170,0	202,3	202,3
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	83,7	97,6	97,6
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	39,0	41,3	41,3

Виды сырья	Продукты		
	А	Б	В
Окорок сырокопченый или ветчинная шейка	—	102,0	—
Окорок тамбовский	153,0	—	—
Колбаса любительская варенокопченая или сервелат	—	—	102,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	72,3	74,8	74,8
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сыр с ветчиной вареной (окорок тамбовский);
Б — сыр с окороком сырокопченым; В — сыр с копченой колбасой.

Таблица 3.11

**Рецептуры на сыр плавленый с перцем
и массовой долей жира в сухом веществе 40 %**

Виды сырья	Рецептуры			
	1	2	3	4
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, пошехонский и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	650,0	650,0	650,0	242,0
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	—	—	—	408,0
Брынза (сухих веществ 48 %, содержание жира в сухом веществе 40 %)	51,0	—	—	—
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	149,0	111,2	160,3	183,3
Молоко обезжиренное сухое (сухих веществ 95 %)	—	30,0	—	—
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	26,9	38,9	38,8	64,5
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	40,8	45,0	40,8	24,5
Соль поваренная пищевая	—	—	10,0	10,0
Перец душистый	1,0	1,0	1,0	1,0
Перец горький	1,0	1,0	1,0	1,0
Перец красный	1,0	1,0	1,0	1,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	97,3	139,9	115,1	82,7
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.12

**Рецептуры на сыры плавленые «Дружба», «Лето», «Волна»
с массовой долей жира в сухом веществе 55 %**

Виды сырья	Продукты		
	А	Б	В
Сыры сычужные крупные: швейцарский, советский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	200,0	150,0	—
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, ярославский с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	250,0	300,0	300,0
Сыры сычужные мягкие: калининский, волжский и др. с содержанием сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 50 %	—	—	200,0
Сметана (сухих веществ 36 %, жира 30 %)	50,0	100,0	50,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	95,3	86,5	77,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	136,8	120,9	131,3
Сливки сухие (сухих веществ 96 %, жира 42 %)	50,0	50,0	50,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	41,0	41,0	41,0
Экстракт укропа	—	0,8	—
Экстракт тмина	—	0,2	—
Краска для подкрашивания сыров	1,0	—	1,0
Вода питьевая	195,9	170,6	169,7
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сыр «Дружба»; Б — сыр «Лето»; В — сыр «Волна».

Таблица 3.13

**Рецептуры на сыр пастообразный плавленый рокфор
с массовой долей жира в сухом веществе 50 %**

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыр рокфор с содержанием сухих веществ 54 %, жира в сухом веществе 50 %	305,0	344,0	266,0
Сыры сычужные мелкие: костромской, пошехонский, ярославский с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	430,0	—	—
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 52 %, жира в сухом веществе 45 %)	—	457,0	535,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	59,8	48,7	52,1
Соль поваренная пищевая	7,8	8,6	8,6
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	40,8	16,7	13,3
Вода питьевая	176,6	145,0	145,0
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.14

**Рецептуры на сыр пастообразный плавленный кисломолочный
с массовой долей жира в сухом веществе 45 %**

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыры сычужные крупные: швейцарский, советский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	—	—	102,0
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, пошехонский и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	255,0	258,0	153,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	221,3	232,3	225,0
Творог жирный (сухих веществ 35 %, жира 18 %)	50,0	—	50,0
Сметана (сухих веществ 36 %, жира 30 %)	—	50,0	—
Молоко цельное сухое (сухих веществ 95 %, жира 25 %)	70,0	70,0	70,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	140,3	132,1	135,7
Закваска молочнокислых бактерий (сухих веществ 10 %)	100,0	100,0	100,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	45,0	45,0	45,0
Вода питьевая	138,4	132,6	139,3
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.15

**Рецептуры на сыр пастообразный плавленный зеленый
с массовой долей жира в сухом веществе 30 %**

Виды сырья	Рецептуры	
	1	2
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, пошехонский и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	200,0	—
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 52 %, жира в сухом веществе 45 %)	281,5	496,9
Быстрозревающий сыр для плавления обезжиренный (сухих веществ 40 %)	93,8	292,0
Сыр зеленый (сухих веществ 60 %)	120,0	—
Порошок тригонеллы (сухих веществ 95 %)	—	4,2
Соль поваренная пищевая	8,0	8,4
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	30,0	—
Вода питьевая	286,7	218,5
Итого, кг	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0

Таблица 3.16

**Рецептуры на сыр сливочный плавленый «Янтарь»
с массовой долей жира в сухом веществе 60 %**

Виды сырья	Рецептуры	
	1	2
Сыры сычужные крупные: швейцарский, советский, алтайский, российский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	200,0	150,0
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, пошехонский и др. с содержанием сухих веществ 57 %, жира в сухом веществе 45 %	200,0	235,0
Сыр костромской свежий из-под пресса (сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %)	80,0	100,0
Молоко цельное сухое (сухих веществ 95 %, жира 25 %)	30,0	30,0
Сливки из коровьего молока (жир 45 %)	300,0	300,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	30,1	30,7
Соль-плавитель (раствор лимоннокислых и фосфорнокислых солей) (сухих веществ 18–20 %)	126,0	111,5
Вода питьевая	58,9	62,8
Итого, кг	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0

Примечание.

Состав солей-плавителей на 100 л раствора	кг
Лимонная кислота ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$)	15,6
Бикарбонат натрия ($NaHCO_3$)	15,0
Двуосновной фосфорнокислый натрий безводный (Na_2HPO_4), содержащий P_2O_5 — 39,9%	2,0
Пирофосфат натрия ($Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$)	0,7
Углекислый кальций ($CaCO_3$)	1,3
Соль поваренная пищевая	1,0

Таблица 3.17

**Рецептуры на сыр пастообразный плавленый
с массовой долей жира в сухом веществе 55 % (в тубах)**

Виды сырья	Сыры		
	А	Б	В
Сыры сычужные крупные: швейцарский, советский, алтайский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	500,0	—	—
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	—	153,0	204,0

Виды сырья	Сыры		
	А	Б	В
Брынза нежирная (сухих веществ 35 %)	—	333,0	260,5
Сливки сухие (сухих веществ 96 %, жира 42 %)	—	30,6	51,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	108,2	189,5	163,2
Сметана (сухих веществ 36 %, жира 30 %)	—	153,0	153,0
Сельдь атлантическая холодного копчения (сухих веществ 49 %)	50,0	—	—
Томатная паста (сухих веществ 25 %)	30,0	—	—
Перец черный молотый	2,0	—	—
Молоко сухое обезжиренное (сухих веществ 95 %)	18,2	—	—
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	45,0	36,0	36,0
Краска для подкрашивания сыров	—	2,0	2,0
Вода питьевая	246,6	122,9	150,3
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сыр плавленый московский в тубах; Б и В — сыры плавленые мягкие в тубах

Таблица 3.18

**Рецептуры на сыр пастообразный плавленый с томатом
с массовой долей жира в сухом веществе 55 % (в тубах)**

Виды сырья	Рецептуры		
	1	2	3
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	632,0	—	409,0
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 52 %, жира в сухом веществе 45 %)	—	727,0	250,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	84,7	71,5	81,9
Томатная паста (сухих веществ 25 %)	43,0	45,0	45,0
Соль поваренная пищевая	8,6	9,0	8,8
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	35,7	—	27,0
Вода питьевая	216,0	167,5	198,3
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Таблица 3.19

**Рецептуры на сыры плавленные сладкие пластические
с массовой долей жира в сухом веществе 30 %**

Виды сырья	Сыры		
	А	Б	В
Творог жирный (сухих веществ 42 %, жира 23,62 %)	320,0	—	400,0
Творог жирный (сухих веществ 35 %, жира 20 %)	—	300,0	—
Творог обезжиренный (сухих веществ 20 %)	23,0	—	78,5
Сыр сычужный советский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	20,0	50,0	50,0
Сливки сухие (сухих веществ 96 %, жира 42 %)	—	50,0	65,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	152,0	142,0	85,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	41,0	41,0	41,0
Сахар-песок	309,0	309,0	309,0
Ванилин	0,2	0,2	—
Какао-порошок	66,0	—	—
Кофе натуральный быстрорастворимый	—	20,6	—
Эссенции цитрусовые	—	—	1,0
Вода питьевая	98,8	117,2	0,5
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сыр плавленный шоколадный; Б — сыр плавленный кофейный; В — сыр плавленный фруктовый.

Таблица 3.20

**Рецептуры на сыр плавленный стерилизованный
с массовой долей жира в сухом веществе 50 %**

Виды сырья	Рецептуры	
	1	2
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, ярославский с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	700,0	550,0
Быстрозревающий сыр для плавления (сухих веществ 50 %, жира в сухом веществе 40 %)	—	250,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	128,5	67,8
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	133,2	118,3
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	40,8	30,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0
Вода питьевая	15,5	1,9
Итого, кг	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0

Таблица 3.21

**Рецептуры на сыры плавленые пастеризованные
с массовой долей жира в сухом веществе 50 %**

Виды сырья	Сыры		
	А	Б	В
Сыр сычужный советский с содержанием сухих веществ 58 %, жира в сухом веществе 50 %	300,0	—	250,0
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской, пошехонский с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	500,0	750,0	400,0
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	63,3	92,4	79,3
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	18,3	38,1	60,5
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	—	45,0	45,0
Натрий лимоннокислый (сухих веществ 40 %) в растворе	40,0	—	—
Окорок копченый	—	—	102,0
Краска для подкрашивания сыров	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	96,4	92,5	81,2
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А и Б — сыр плавленый пастеризованный; В — сыр плавленый пастеризованный с ветчиной.

Таблица 3.22

**Рецептуры на сыры плавленые к обеду
с массовой долей жира в сухом веществе 50 %**

Виды сырья	Сыры		
	А	Б	В
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	450,0	450,0	350,0
Сметана (сухих веществ 36 %, жира 30 %)	50,0	50,0	100,0
Молоко цельное сухое (сухих веществ 95 %, жира 25 %)	30,0	30,0	40,0
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	38,4	82,9	97,6
Масло сливочное (сухих веществ 84 %, жира 82,5 %)	95,0	95,0	104,3
Томатный соус «Острый» (сухих веществ 35 %)	50,0	—	—
Грибы сухие белые	—	—	15,0
Экстракт тригонеллы	—	2,0	—

Виды сырья	Сыры		
	А	Б	В
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	45,0	45,0	45,0
Грибной отвар	—	—	268,1
Гвоздика молотая	0,3	—	—
Вода питьевая	261,3	265,1	—
Итого, кг	1020,0	1020,0	1020,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сыр плавленый для овощных блюд; Б — сыр плавленый для макаронных блюд; В — сыр плавленый с белыми грибами.

Таблица 3.23

**Рецептуры на сыры плавленые в порошке
с массовой долей жира в сухом веществе 40 и 30 %**

Виды сырья	Сыр 40 %-ной жирности		Сыр 30 %-ной жирности	
	1	2	1	2
Сыры сычужные мелкие: голландский, костромской и др. с содержанием сухих веществ 56 %, жира в сухом веществе 45 %	1583,4	1583,4	1187,5	1187,5
Сыр нежирный (сухих веществ 40 %)	198,0	148,0	752,3	702,3
Творог обезжиренный (сухих веществ 20 %)	—	100,0	—	100,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный (сухих веществ 39 %)	81,0	81,0	81,2	81,0
Краска для подкрашивания сыров	4,0	4,0	4,0	4,0
Вода питьевая	1455,8	1411,7	1302,6	1251,8
Итого расплавленной массы, кг	3322,2	3328,1	3327,6	3326,6
Итого, кг	1050,0	1050,0	1050,0	1050,0
Выход продукта, кг	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

3.3 Расчет материальных потоков при производстве продуктов из молочной сыворотки

Молочная сыворотка, полученная при производстве сыров, может быть переработана на различные виды напитков, сгущенные и сухие концентраты, молочный сахар. Расчет материальных потоков при выработке напитков из молочной сыворотки приведен в главе 1; при выработке сгущенных и сухих концентратов в главе 4; при выработке различных видов молочного сахара приведен ниже.

3.3.1 Расчет материальных потоков при переработке молочной сыворотки на кристаллизат молочного сахара

Принятые обозначения:

МС — масса молочной сыворотки, кг;

L_c — массовая доля лактозы в молочной сыворотке, %;

MK_n — масса кристаллизата нормативная, кг;

MK_T — масса кристаллизата теоретическая, кг;

L_k — массовая доля лактозы в кристаллизате, %;

PL_k — норма потерь лактозы при выработке кристаллизата, %;

PL_{oc} — норма потерь лактозы при осветлении сыворотки, %;

$MPL_{ам}$ — масса потерь лактозы с альбуминным молоком, кг;

L_{cc} — массовая доля лактозы в сыворотке для сгущения, %;

$ML_{тсг}$ — теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением, кг

$MS_{тсг}$ — теоретическая масса сыворотки направленная на сгущение, кг

$PL_{сг}$ — норма потерь лактозы при сгущении сыворотки, %;

$MPL_{сг}$ — масса потерь лактозы при сгущении, кг;

МВ — масса выпаренной влаги, кг;

$MPC_{сг}$ — потери сыворотки при сгущении, кг;

$PL_{ф}$ — норма потерь лактозы при фасовке кристаллизата, %;

$MPL_{ф}$ — масса потерь лактозы при фасовке продукта, кг;

MLK_n — нормативная масса лактозы в кристаллизате, кг;

MLK_T — теоретическая масса лактозы в кристаллизате, кг;

$MPK_{ф}$ — потери кристаллизата при фасовке, кг;

МАН — масса альбуминного молока, кг;

НР — норма расхода молочной сыворотки с массовой долей лактозы L_c на единицу продукта.

Исходные данные для расчетов

Масса сыворотки для переработки, кг;

Массовая доля лактозы в сыворотке, %;

Массовая доля лактозы в кристаллизате, %;

Нормативные потери лактозы при переработке в кристаллизат, %.

Алгоритм расчетов

Нормативный расход молочной сыворотки на единицу кристаллизата

$$NR_n = \frac{L_k}{L_c \cdot (1 - 0,01 \cdot PL_k)} \text{ (кг)}. \quad (133)$$

Нормативная масса кристаллизата

$$MK_{\text{н}} = \frac{MC}{HP} \text{ (кг)}. \quad (134)$$

Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$HP_{\text{ам}} = HP \cdot 0,20 \text{ (кг/кг)}. \quad (135)$$

Нормативный выход альбуминного молока

$$MA_{\text{н}} = \frac{MC}{HP_{\text{ам}}} \text{ (кг)}. \quad (136)$$

Потери лактозы с альбуминным молоком

$$МПЛ_{\text{ам}} = MC \cdot L_{\text{с}} \cdot ПЛ_{\text{ос}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (137)$$

Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$MC_{\text{нсг}} = MC - MA \text{ (кг)}. \quad (138)$$

Нормативная масса лактозы, содержащейся в сыворотке для сгущения

$$ML_{\text{нсг}} = MC \cdot L_{\text{с}} - MA \text{ (кг)}. \quad (139)$$

Массовая доля лактозы в сыворотке для сгущения

$$L_{\text{сг}} = \frac{ML_{\text{нсг}} \cdot 100}{MC_{\text{нсг}}}, \%. \quad (140)$$

Потери лактозы при сгущении

$$МПЛ_{\text{сг}} = MC \cdot L_{\text{с}} \cdot ПЛ_{\text{сг}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (141)$$

Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$ML_{\text{тсг}} = ML_{\text{нсг}} - МПЛ_{\text{сг}} \text{ (кг)}. \quad (142)$$

Теоретическая масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$MC_{\text{тсг}} = \frac{ML_{\text{тсг}}}{L_{\text{сг}}} \cdot 100 \text{ (кг)}. \quad (143)$$

Масса выпаренной влаги

$$MB = MC_{\text{тсг}} - MK_{\text{т}} \text{ (кг)}. \quad (144)$$

Потери сыворотки при сгущении

$$МПC_{\text{сг}} = MC_{\text{нсг}} - MC_{\text{тсг}} \text{ (кг)}. \quad (145)$$

Масса потерь лактозы при фасовке продукта

$$\text{МПЛ}_\phi = \text{МС} \cdot \text{Л}_\text{к} \cdot \text{ПЛ}_\phi \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (146)$$

Нормативная масса лактозы в кристаллизате

$$\text{МЛК}_\text{н} = \text{Л}_\text{к} \cdot \text{МК}_\text{н} \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (147)$$

Теоретическая масса лактозы в кристаллизате

$$\text{МЛК}_\text{т} = \text{МЛК}_\text{н} + \text{МПЛ}_\phi \text{ (кг)}. \quad (148)$$

Теоретическая масса кристаллизата

$$\text{МК}_\text{т} = \frac{\text{МЛК}_\text{т}}{\text{Л}_\text{кр}} \cdot 100 \text{ (кг)}. \quad (149)$$

Потери кристаллизата при фасовке

$$\text{МП}_\text{кр} = \text{МК}_\text{т} - \text{МК}_\text{н} \text{ (кг)}. \quad (150)$$

Баланс материальных потоков при выработке кристаллизата

$$\text{МС} = \text{МК}_\text{н} + \text{МА} + \text{МВ} + \text{МПС}_\text{ст} + \text{МП}_\text{кр}. \quad (151)$$

Пример расчетов

Исходные данные для расчетов:

масса молочной сыворотки — 100 000 кг,
массовая доля лактозы в сыворотке — 4 %,
массовая доля лактозы в кристаллизате — 46 %,
нормативные потери лактозы к массе лактозы в исходном сырье — 29 %, в том числе при: очистке сыворотки от белков — 20 %, сгущении сыворотки — 7 %, фасовке кристаллизата — 2 %.

Алгоритм расчета

1. Нормативный расход сыворотки на единицу продукта

$$\text{НР}_\text{к} = \frac{46}{4 \cdot (1 - 0,01 \cdot 29)} = 16,16 \text{ (кг/кг)}.$$

2. Нормативная масса кристаллизата

$$\text{МК}_\text{н} = \frac{100\,000}{16,16} = 6188,1 \text{ (кг)}.$$

3. Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$\text{НР}_\text{ам} = 16,16 \cdot 0,20 = 8,23 \text{ (кг/кг)}.$$

4. Выход альбуминного молока

$$MA = \frac{100\,000}{8,23} = 30\,959,7 \text{ (кг)}.$$

5. Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$MC_{\text{нсг}} = 100\,000 - 30\,959,7 = 69\,040,3 \text{ (кг)}.$$

6. Потери лактозы с альбуминным молоком

$$MPL_{\text{ам}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 800 \text{ (кг)}.$$

7. Масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$ML_{\text{сг}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 0,01 - 800 = 3\,200 \text{ (кг)}.$$

8. Массовая доля лактозы в сыворотке перед сгущением

$$LC_{\text{сг}} = \frac{3\,200}{69\,040,3} \cdot 100 = 4,6 \text{ \%}.$$

9. Потери лактозы при сгущении сыворотки

$$MPL_{\text{сг}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 280 \text{ (кг)}.$$

10. Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущения

$$ML_{\text{тсг}} = 3\,200 - 280 = 2\,920 \text{ (кг)}.$$

11. Теоретическая масса сыворотки, пошедшая на сгущение

$$MC_{\text{тсг}} = \frac{2\,920}{46} = 63\,478,3 \text{ (кг)}.$$

12. Потери сыворотки при сгущении

$$MPC_{\text{сг}} = 69\,040,3 - 63\,478,3 = 5\,562,0 \text{ (кг)}.$$

13. Потери лактозы при фасовке

$$MPL_{\text{ф}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 80 \text{ (кг)}.$$

14. Нормативное содержание лактозы в кристаллизате

$$MLK_{\text{н}} = 6\,188,1 \cdot 46 \cdot 0,01 = 2\,846,5 \text{ (кг)}.$$

15. Теоретическое содержание лактозы в кристаллизате

$$MLK_{\text{т}} = 2\,846,5 + 80 = 2\,926,5 \text{ (кг)}.$$

16. Теоретический выход кристаллизата

$$MK_{\text{т}} = \frac{2\,926,5}{46} \cdot 100 = 6\,361,9 \text{ (кг)}.$$

17. Потери продукта при фасовке

$$ПК_{\phi} = 6361,9 - 6188,1 = 173,8 \text{ (кг)}.$$

Материальный баланс переработки сыворотки на кристаллизат

$$100\ 000 = 6188,1 + 30\ 959,7 + 57\ 116,4 + 5562 + 173,8,$$

$$100\ 000 = 100\ 000.$$

3.3.2 Расчет материальных потоков при производстве молочного сахара-сырца из молочной сыворотки

Нормативный справочный материал

Виды и состав молочного сахара-сырца:

Виды молочного сахара-сырца	Массовая доля лактозы, %
Сахар-сырец улучшенной категории	96,0
Сахар-сырец высшего сорта	93,6
Сахар-сырец первого сорта	90,5

Нормативные потери лактозы в процессе производства:

Категория сахара	Общие потери, %	В том числе		
		с АМ	с ММ	технологические
Улучшенный	59,6	23,0	20,0	16,6
Высший сорт	58,9	23,0	20,0	15,9
Первый сорт	57,4	22,4	20,0	15,0

Примечание.

1. Потери лактозы взяты от массы лактозы в исходном сырье.
2. Сокращения, принятые в таблице: АМ — альбуминное молоко; ММ — меласса.

Распределение технологических потерь по операциям:

Категория сахара	Технологические потери, %	В том числе при		
		сгущении	кристалл. и сушке	фасовке
Улучшенный	16,6	10,0	5,7	0,9
Высший сорт	15,9	10,0	5,0	0,9
Первый сорт	15,0	10,0	4,1	0,9

Нормы расхода подсырной и творожной сыворотки на 1 т продукта рассчитываются по формуле

$$P = \frac{L_{\Pi}}{L_c \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi)} \text{ (т/т)}, \quad (152)$$

где L_{Π} — норматив массовой доли лактозы в продукте, %; L_c — массовая доля лактозы в сыворотке, %; Π — общие потери лактозы при переработке сыворотки, %.

Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко составляет 20 % от норм расхода молочной сыворотки на сахар.

Алгоритм расчета материальных потоков

1. Нормативный расход молочной сыворотки на единицу сахара-сырца рассчитывается по формуле (152).
2. Нормативная масса сахара-сырца

$$M_{\text{Сах}} = \frac{M_{\text{С}}}{P} \text{ (кг)},$$

где $M_{\text{С}}$ — масса перерабатываемой сыворотки, кг.

3. Потери лактозы с альбуминным молоком

$$ПЛ_{\text{ам}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{ам}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (153)$$

где $P_{\text{ам}}$ — нормативные потери лактозы с альбуминным молоком, %.

4. Потери лактозы с мелассой

$$ПЛ_{\text{мел}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{мел}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (154)$$

где $P_{\text{мел}}$ — нормативные потери лактозы с мелассой, %.

5. Потери лактозы при сгущении

$$ПЛ_{\text{сг}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{сг}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (155)$$

где $P_{\text{сг}}$ — нормативные потери лактозы при сгущении, %.

6. Потери лактозы при кристаллизации и сушке

$$ПЛ_{\text{суш}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{суш}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (156)$$

где $P_{\text{суш}}$ — нормативные потери лактозы при кристаллизации и сушке, %.

7. Потери лактозы при фасовке

$$ПЛ_{\text{ф}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (157)$$

где $P_{\text{ф}}$ — нормативные потери лактозы при фасовке, %.

8. Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$P_{ам} = P \cdot НР_{ам} \cdot 0,01 \text{ (кг/кг)}, \quad (158)$$

где $НР_{ам}$ — нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко, %.

9. Нормативный выход альбуминного молока

$$МАМ = \frac{МС}{P_{ам}} \text{ (кг)}. \quad (159)$$

10. Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$МС_{сгн} = МС - МАМ \text{ (кг)}. \quad (160)$$

11. Нормативная масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$МЛС_{сгн} = МС \cdot Л_c \cdot 0,01 - ПЛ_{ам} \text{ (кг)}. \quad (161)$$

12. Массовая доля лактозы в сыворотке перед сгущением

$$ЛС_{сг} = \frac{МЛС_{сг} \cdot 100}{МС_{сгн}}, \text{ \%}. \quad (162)$$

13. Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$МЛС_{сгт} = МЛС_{сгн} - ПЛ_{сг} \text{ (кг)}. \quad (163)$$

14. Теоретическая масса сыворотки перед сгущением

$$МС_{сгт} = \frac{МЛС_{сгт} \cdot 100}{ЛС_{сг}} \text{ (кг)}. \quad (164)$$

15. Потери сыворотки при сгущении

$$ПС_{сг} = МС_{сгн} - МС_{сгт} \text{ (кг)}. \quad (165)$$

16. Нормативная масса сиропа (кристаллизата)

$$МК_H = \frac{МС_{сгн} \cdot ЛС_{сг}}{ЛК} \text{ (кг)}, \quad (166)$$

где $ЛК$ — массовая доля лактозы в кристаллизате, %.

17. Масса выпаренной влаги

$$МВ_{сг} = МС_{сгт} - МК_H \text{ (кг)}. \quad (167)$$

18. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$МЛВК = МЛС_{сгт} - ПЛ_{мел} \text{ (кг)}. \quad (168)$$

19. Нормативная масса влажных кристаллов

$$\text{МВК} = \frac{\text{МЛВК} \cdot 100}{\text{ЛВК}} \text{ (кг)}, \quad (169)$$

где ЛВК — массовая доля лактозы во влажных кристаллах, %.

20. Масса мелассы

$$\text{ММ} = \text{МК}_n - \text{МВК} \text{ (кг)}. \quad (170)$$

21. Теоретическая масса сухого полуфабриката

$$\text{МСах}_{\text{тт}} = \frac{\text{МЛВК} \cdot 100}{\text{Л}_n} \text{ (кг)}. \quad (171)$$

22. Нормативная масса лактозы в сухом полуфабрикate

$$\text{МЛсах}_{\text{пн}} = \text{МЛВК} - \text{ПЛ}_{\text{суш}} \text{ (кг)}. \quad (172)$$

23. Нормативная масса сухого полуфабриката

$$\text{МСах}_{\text{пн}} = \frac{\text{МЛсах}_n \cdot 100}{\text{Л}_n} \text{ (кг)}. \quad (173)$$

24. Потери продукта при кристаллизации и сушке

$$\text{П}_{\text{суш}} = \text{МСах}_t - \text{МСах}_n \text{ (кг)}. \quad (174)$$

25. Масса влаги, удаленной при сушке

$$\text{МВ}_{\text{суш}} = \text{МВК} - \text{МСах}_n \text{ (кг)}. \quad (175)$$

26. Потери сахара при фасовке

$$\text{ПСах}_\phi = \frac{\text{ПЛ}_\phi \cdot 100}{\text{Л}_n} \text{ (кг)}. \quad (176)$$

27. Нормативный выход готового продукта

$$\text{МСах} = \text{МСах}_{\text{пн}} - \text{ПСах}_\phi \text{ (кг)}. \quad (177)$$

Пример расчета материальных потоков при выработке молочного сахара-сырца.

Исходные данные для расчетов:

масса молочной сыворотки для переработки — 100 000 кг,

массовая доля лактозы в сыворотке — 4 %,

вид вырабатываемого сахара-сырца — высшего сорта.

Алгоритм расчета

1. Нормативный расход молочной сыворотки на молочный сахар-сырец высшего сорта

$$P = \frac{93,6}{4 \cdot (1 - 0,01 \cdot 58,9)} = 56,93 \text{ (кг/кг)}.$$

2. Нормативный выход сахара-сырца

$$M_{\text{Сах}} = \frac{100\,000}{56,93} = 1756,5 \text{ (кг)}.$$

3. Потери лактозы с альбуминным молоком

$$ПЛ_{\text{ам}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 23 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 920 \text{ (кг)}.$$

4. Потери лактозы с мелассой

$$ПЛ_{\text{мел}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 800 \text{ (кг)}.$$

5. Потери лактозы при сгущении

$$ПЛ_{\text{сг}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 400 \text{ (кг)}.$$

6. Потери лактозы при кристаллизации и сушке

$$ПЛ_{\text{суш}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 200 \text{ (кг)}.$$

7. Потери лактозы при фасовке

$$ПЛ_{\text{ф}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 0,9 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 36 \text{ (кг)}.$$

8. Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$P_{\text{ам}} = 56,93 \cdot 20 \cdot 0,01 = 11,39 \text{ (кг)}.$$

9. Нормативный выход альбуминного молока

$$M_{\text{АМ}} = \frac{100\,000}{11,39} = 8779,6 \text{ (кг)}.$$

10. Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$M_{\text{СГН}} = 100\,000 - 8779,6 = 91\,220,4 \text{ (кг)}.$$

11. Нормативная масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$M_{\text{ЛС}_{\text{сгн}}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 0,01 - 920 = 3080 \text{ (кг)}.$$

12. Массовая доля лактозы в сыворотке перед сгущением

$$ЛС_{\text{сг}} = \frac{3080 \cdot 100}{91\,220,4} = 3,38 \text{ \%}.$$

13. Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$МЛС_{сгг} = 3080 - 400 = 2680 \text{ (кг)}.$$

14. Теоретическая масса сыворотки перед сгущением

$$МС_{сгг} = \frac{2680 \cdot 100}{3,38} = 79\,289,9 \text{ (кг)}.$$

15. Потери сыворотки при сгущении

$$ПС_{сг} = 91\,220,4 - 79\,289,9 = 11\,930,5 \text{ (кг)}.$$

16. Нормативная масса сиропа (кристаллизата)

$$МК_{н} = \frac{91\,220,4 \cdot 3,38}{60} = 5138,7 \text{ (кг)}.$$

17. Масса выпаренной влаги

$$МВ_{сг} = 79\,289,9 - 5138,7 = 74\,151,2 \text{ (кг)}.$$

18. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$МЛВК = 2680 - 800 = 1880 \text{ (кг)}.$$

19. Нормативная масса влажных кристаллов

$$МВК = \frac{1880 \cdot 100}{90} = 2088,9 \text{ (кг)}.$$

20. Масса мелассы

$$ММ = 5138,7 - 2088,9 = 3049,8 \text{ (кг)}.$$

21. Теоретическая масса сухого полуфабриката

$$МСах_{пн} = \frac{1880 \cdot 100}{93,6} = 2008,5 \text{ (кг)}.$$

22. Нормативная масса лактозы в сухом полуфабрикате

$$МЛсах_{пн} = 1880 - 200 = 1680 \text{ (кг)}.$$

23. Нормативная масса сухого полуфабриката

$$МСах_{пн} = \frac{1680 \cdot 100}{93,6} = 1794,9 \text{ (кг)}.$$

24. Потери продукта при кристаллизации и сушке

$$П_{суш} = 2008,5 - 1794,9 = 213,6 \text{ (кг)}.$$

25. Масса влаги, удаленной при сушке

$$MB_{\text{суш}} = 2088,9 - 2008,5 = 80,4 \text{ (кг)}.$$

26. Потери сахара при фасовке

$$PCa_{\text{ф}} = \frac{36 \cdot 100}{93,6} = 38,5 \text{ (кг)}.$$

27. Нормативный выход готового продукта

$$MCa_{\text{х}} = 1794,9 - 38,5 = 1756,4 \text{ (кг)}.$$

Материальный баланс:

$$MC = MCa_{\text{х}} + MAM + MM + MB_{\text{сг}} + MB_{\text{суш}} + \Pi_{\text{сг}} + \Pi_{\text{суш}} + \Pi_{\text{ф}},$$

$$100\ 000 = 1756,4 + 8779,6 + 3049,6 + 74\ 151,2 + 80,4 + 11\ 930,5 + 213,6 + 38,5,$$

$$100\ 000 = 100\ 000.$$

3.3.3 Расчет материальных потоков при производстве молочного сахара рафинированного из молочной сыворотки

Нормативный справочный материал

Виды и состав молочного сахара рафинированного

Виды молочного сахара рафинированного	Содержание лактозы, %
Сахар рафинированный обычный	98,7
Сахар рафинированный мелкокристаллический	98,7

Нормативные потери лактозы в процессе производства:

Категория сахара	Общие потери, %	В том числе		
		с АМ	с ММ	технологические
Обычный	75,9	24,0	27,0	24,9
Мелкокристаллический	76,4	24,0	27,0	25,4

Примечания:

1. Потери лактозы взяты от массы лактозы в исходном сырье.
2. Сокращения, принятые в таблице: АМ — альбуминное молоко; ММ — меласса.
3. Распределение потерь лактозы с мелассой: всего 27 %, в т. ч. с мелассой после кристаллизации сгущенной сыворотки 20 %; с мелассой после кристаллизации рафинированного сиропа 7 %.
4. Распределение технологических потерь лактозы по операциям: всего 24,9 %, в т. ч. сгущение сыворотки 10 %; кристаллизация сгущенной сыворотки 2,6 %; кристаллизация рафинированного сиропа 2,0 %; растворение влажных кристаллов и фильтрация 5,3 %; сушка влажных кристаллов 5,0 %.
5. Увеличение потерь при выработке мелкокристаллического молочного сахара связаны с размолом обычного рафинированного сахара.

Нормы расхода подсырной и творожной сыворотки на 1 т продукта рассчитываются по формуле

$$P = \frac{L_{\Pi}}{L_c \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi)} \text{ (т/т)}, \quad (178)$$

где L_{Π} — норматив массовой доли лактозы в продукте, %; L_c — массовая доля лактозы в сыворотке, %; Π — общие потери лактозы при переработке сыворотки, %.

Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко составляет 20 % от норм расхода молочной сыворотки на сахар.

Алгоритм расчета материальных потоков

1. Нормативный расход молочной сыворотки на единицу продукта рассчитывается по формуле (178).
2. Нормативная масса рафинированного молочного сахара

$$M_{\text{Сах}} = \frac{M_{\text{С}}}{P} \text{ (кг)}, \quad (179)$$

где $M_{\text{С}}$ — масса перерабатываемой сыворотки, кг.

3. Потери лактозы с альбуминным молоком

$$P_{L_{\text{ам}}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{ам}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (180)$$

где $P_{\text{ам}}$ — нормативные потери лактозы с альбуминным молоком, %.

4. Потери лактозы с мелассой

$$P_{L_{\text{мел}}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{мел}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (181)$$

где $P_{\text{мел}}$ — нормативные потери лактозы с мелассой, %.

5. Потери лактозы при сгущении

$$P_{L_{\text{сг}}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{сг}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (182)$$

где $P_{\text{сг}}$ — нормативные потери лактозы при сгущении, %.

6. Потери лактозы при кристаллизации

$$P_{L_{\text{сущ}}} = M_{\text{С}} \cdot L_c \cdot P_{\text{кр}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (183)$$

где $P_{\text{кр}}$ — нормативные потери лактозы при кристаллизации, %.

7. Потери лактозы при растворении влажных кристаллов, рафинации и фильтрации

$$ПЛ_{\text{раф}} = МС \cdot L_c \cdot П_{\text{раф}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (184)$$

где $П_{\text{раф}}$ — нормативные потери лактозы при растворении влажных кристаллов, рафинации и фильтрации, %.

8. Потери лактозы при сушке влажных кристаллов

$$ПЛ_{\text{ф}} = МС \cdot L_c \cdot П_{\text{суш}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (185)$$

где $П_{\text{суш}}$ — нормативные потери лактозы при сушке, %.

9. Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$P_{\text{ам}} = P \cdot НР_{\text{ам}} \cdot 0,01 \text{ (кг/кг)}, \quad (186)$$

где $НР_{\text{ам}}$ — нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко, %.

10. Нормативный выход альбуминного молока

$$МAM = \frac{МС}{P_{\text{ам}}} \text{ (кг)}. \quad (187)$$

11. Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$МС_{\text{сгн}} = МС - МAM \text{ (кг)}. \quad (188)$$

12. Нормативная масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$МЛС_{\text{сгн}} = МС \cdot L_c \cdot 0,01 - ПЛ_{\text{ам}} \text{ (кг)}. \quad (189)$$

13. Массовая доля лактозы в сыворотке перед сгущением

$$ЛC_{\text{сг}} = \frac{МЛC_{\text{сг}} \cdot 100}{МС_{\text{сгн}}}, \text{ \%}. \quad (190)$$

14. Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$МЛC_{\text{сгт}} = МЛC_{\text{сгн}} - ПЛ_{\text{сг}} \text{ (кг)}. \quad (191)$$

15. Теоретическая масса сыворотки перед сгущением

$$МС_{\text{сгт}} = \frac{МЛC_{\text{сгт}} \cdot 100}{ЛC_{\text{сг}}} \text{ (кг)}. \quad (192)$$

16. Потери сыворотки при сгущении

$$ПC_{\text{сг}} = МC_{\text{сгн}} - МC_{\text{сгт}} \text{ (кг)}. \quad (193)$$

17. Нормативная масса сиропа (кристаллизата)

$$MK_H = \frac{MC_{сгн} \cdot LC_{сг}}{ЛК} \text{ (кг)}, \quad (194)$$

где ЛК — массовая доля лактозы в кристаллизате, %.

18. Масса выпаренной влаги

$$MB_{сг} = MC_{сгн} - MK_H \text{ (кг)}. \quad (195)$$

19. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах

$$MLBK_T = MLC_{сгн} - ПЛ_{мел1} \text{ (кг)}, \quad (196)$$

где $ПЛ_{мел1}$ — нормируемые потери лактозы с мелассой 1, %.

20. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$MBK_{1н} = \frac{MLBK_H \cdot 100}{ЛВК}, \quad (197)$$

где ЛВК — массовая доля лактозы во влажных кристаллах, %.

21. Масса мелассы, кг

$$MM = MK_H - MBK. \quad (198)$$

22. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$MLBK_H = MLBK_{1т} - ПЛ_{мел1} \text{ (кг)}. \quad (199)$$

23. Нормативная масса влажных кристаллов 1

$$MK_{2т} = \frac{MLBK_H \cdot 100}{Л_к} \text{ (кг)}, \quad (200)$$

где $Л_к$ — массовая доля лактозы в кристаллизате 2, %.

24. Потери при кристаллизации 1

$$PK_1 = MBK_{1т} - MBK_{1н} \text{ (кг)}. \quad (201)$$

25. Теоретическая масса кристаллизата 2 до рафинации

$$MBK_{2т} = \frac{MLBK_{2т} \cdot 100}{ЛВК} \text{ (кг)}. \quad (202)$$

26. Масса воды, необходимая для растворения влажных кристаллов

$$MB = MK_{2т} - MBK_{1н} \text{ (кг)}. \quad (203)$$

27. Масса рафинирующих веществ

$$\text{масса активированного угля} \quad \text{МАУ} = \text{МК}_{2\text{T}} \cdot 0,02 \text{ (кг)}, \quad (204)$$

$$\text{масса диатомита} \quad \text{МД} = \text{МК}_{2\text{T}} \cdot 0,015 \text{ (кг)}, \quad (205)$$

$$\text{масса бланкита} \quad \text{МБ} = \text{МК}_{2\text{T}} \cdot 0,0005 \text{ (кг)}. \quad (206)$$

28. Общая масса кристаллизата 2 с учетом рафинирующих веществ

$$\text{МК}_{2\text{p}} = \text{МК}_{2\text{T}} + \text{МАУ} + \text{МД} + \text{МБ} \text{ (кг)}. \quad (207)$$

29. Масса сухих веществ в отходах с фильтр-пресса

$$\text{МСВО} = \text{МАУ} + \text{МД} + \text{МБ} + \text{МЛ} \text{ (кг)}, \quad (208)$$

где МЛ — масса лактозы в отходах с фильтр-пресса, кг.

30. Общая масса отходов с фильтр-пресса с учетом влажности

$$\text{МОФ} = \frac{\text{МСОФ} \cdot 100}{\text{ВО}} \text{ (кг)}, \quad (209)$$

где ВО — массовая доля влаги в отходах с фильтра, %.

31. Масса кристаллизата 2 после фильтр-пресса

$$\text{МК}_{2\text{ф}} = \text{МК}_{2\text{p}} - \text{МОФ} \text{ (кг)}. \quad (210)$$

32. Масса лактозы в кристаллизате 2 после очистки от рафинирующих веществ

$$\text{МЛК}_{2\text{o}} = \text{МЛВК}_{\text{н}} - \text{ПЛ}_{\text{раф}} \text{ (кг)}. \quad (211)$$

33. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах 2

$$\text{МЛВК}_{2\text{T}} = \text{МЛК}_{2\text{o}} - \text{ПЛ}_{\text{мел2}} \text{ (кг)}. \quad (212)$$

34. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$\text{МВК}_{2\text{н}} = \frac{\text{МЛВК}_{2\text{T}} \cdot 100}{\text{ЛВК}} \text{ (кг)}. \quad (213)$$

35. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$\text{МЛВК}_{2\text{н}} = \text{МЛВК}_{2\text{T}} - \text{ПЛ}_{\text{кр2}} \text{ (кг)}. \quad (214)$$

36. Нормативная масса влажных кристаллов 2

$$\text{МВК}_{\text{T}} = \frac{\text{МЛВК}_{\text{T}} \cdot 100}{\text{ЛВК}} \text{ (кг)}. \quad (215)$$

37. Потери продукта при кристаллизации 2

$$P_{кр2} = MBK_r - MBK_n \text{ (кг)}. \quad (216)$$

38. Теоретическая масса сахара рафинированного

$$MC_{рафн} = \frac{MLC_{рафн} \cdot 100}{LC_{раф}} \text{ (кг)}, \quad (217)$$

где $LC_{раф}$ — массовая доля лактозы в молочном сахаре рафинированном, %.

39. Масса влаги, удаленной при сушке

$$MB_{суш} = MBK_{2н} - MC_{рафт} \text{ (кг)}. \quad (218)$$

40. Нормативная масса лактозы в готовом продукте

$$MLC_{рафн} = MLVK_{2н} - PL_{суш} \text{ (кг)}, \quad (219)$$

где $PL_{суш}$ — потери лактозы при сушке влажных кристаллов, кг.

41. Нормативный выход сахара рафинированного

$$MC_{рафт} = \frac{MLVK_{2н} \cdot 100}{LC_{раф}} \text{ (кг)}. \quad (220)$$

42. Потери сахара при сушке

$$PC_{суш} = MC_{рафт} - MC_{рафн} \text{ (кг)}. \quad (221)$$

Пример расчета материальных потоков при выработке молочного сахара рафинированного из молочной сыворотки.

Исходные данные для расчетов:

масса молочной сыворотки для переработки — 100 000 кг;

массовая доля лактозы в сыворотке — 4 %;

вид вырабатываемого сахара — рафинированный обычный.

Принятые нормативные потери лактозы при выработке продукта, %:

отход с альбуминным молоком — 24;

отход с мелассой 1 — 17;

отход с мелассой 2 — 10;

потери при сгущении осветленной сыворотки — 10;

потери при кристаллизации лактозы 1 — 2,6;

потери при кристаллизации лактозы 2 — 2,0;

растворение влажных кристаллов, рафинация и фильтрация — 5,3;

сушка влажных кристаллов — 5,0.

Алгоритм расчета

1. Нормативный расход молочной сыворотки на единицу продукта

$$P = \frac{98,7}{4 \cdot (1 - 0,01 \cdot 75,9)} = 102,39 \text{ (кг/кг)}.$$

2. Нормативная масса рафинированного молочного сырца

$$M_{\text{Сах}} = \frac{100\,000}{102,39} = 976,7 \text{ (кг)}.$$

3. Потери лактозы с альбуминным молоком

$$ПЛ_{\text{ам}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 24 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 960 \text{ (кг)}.$$

4. Потери лактозы с мелассой 1

$$ПЛ_{\text{мел}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 17 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 680 \text{ (кг)}.$$

5. Потери лактозы с мелассой 2

$$ПЛ_{\text{мел}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 400 \text{ (кг)}.$$

6. Потери лактозы при сгущении очищенной сыворотки

$$ПЛ_{\text{ст}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 400 \text{ (кг)}.$$

7. Потери при кристаллизации лактозы 1

$$ПЛ_{\text{суш}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 2,6 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 104 \text{ (кг)}.$$

8. Потери при кристаллизации лактозы 2

$$ПЛ_{\text{суш}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 2,0 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 80 \text{ (кг)}.$$

9. Потери лактозы при растворении влажных кристаллов, рафинации и фильтрации

$$ПЛ_{\text{раф}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 5,3 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 212 \text{ (кг)}.$$

10. Потери лактозы при сушке влажных кристаллов

$$ПЛ_{\text{ф}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 200 \text{ (кг)}.$$

11. Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$P_{\text{ам}} = 102,39 \cdot 20 \cdot 0,01 = 20,48 \text{ (кг/кг)}.$$

12. Нормативный выход альбуминного молока

$$MAM = \frac{100\,000}{20,48} = 4882,8 \text{ (кг)}.$$

13. Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$MC_{\text{сгн}} = 100\,000 - 4882,8 = 95\,117,2 \text{ (кг)}.$$

14. Нормативная масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$MLC_{\text{сгн}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 0,01 - 960 = 3040 \text{ (кг)}.$$

15. Массовая доля лактозы в сыворотке перед сгущением

$$LC_{\text{сг}} = \frac{3040 \cdot 100}{95\,117,2} = 3,2 \text{ \%}.$$

16. Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$MC_{\text{сгт}} = 3040 - 400 = 2640 \text{ (кг)}.$$

17. Теоретическая масса сыворотки перед сгущением

$$MC_{\text{сгт}} = \frac{2640 \cdot 100}{3,2} = 82\,500 \text{ (кг)}.$$

18. Потери сыворотки при сгущении

$$PC_{\text{сг}} = 95\,117,2 - 82\,500 = 12\,617,2 \text{ (кг)}.$$

19. Нормативная масса сиропа (кристаллизата)

$$MK_{\text{н}} = \frac{95\,117,2 \cdot 3,2}{60} = 5072,9 \text{ (кг)}.$$

20. Масса выпаренной влаги

$$MB_{\text{сг}} = 82\,500 - 5072,9 = 77\,427,1 \text{ (кг)}.$$

21. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах

$$MLBK_{\text{т}} = 2640 - 680 = 1960 \text{ (кг)}.$$

22. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$MBK_{\text{т}} = \frac{1960 \cdot 100}{90} = 2177,8 \text{ (кг)}.$$

23. Масса мелассы

$$MM_1 = 5072,9 - 2177,8 = 2895,1 \text{ (кг)}.$$

24. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$MLBK_{\text{н}} = 1960 - 104 = 1856 \text{ (кг)}.$$

25. Нормативная масса влажных кристаллов 1

$$\text{МВК}_{1н} = \frac{1856 \cdot 100}{90} = 2062,2 \text{ (кг)}.$$

26. Потери при кристаллизации 1

$$\text{ПК}_1 = 2177,8 - 2062,2 = 115,6 \text{ (кг)}.$$

27. Теоретическая масса кристаллизата 2 до рафинации

$$\text{МК}_{2т} = \frac{1856 \cdot 100}{60} = 3093,3 \text{ (кг)}.$$

28. Масса воды, необходимая для растворения влажных кристаллов

$$\text{МВ} = 3093,3 - 2062,2 = 1031,1 \text{ (кг)}.$$

29. Масса рафинирующих веществ

$$\text{масса активированного угля} \quad \text{МАУ} = 3093,3 \cdot 0,02 = 61,9 \text{ (кг)},$$

$$\text{масса диатомита} \quad \text{МД} = 3093,3 \cdot 0,015 = 46,4 \text{ (кг)},$$

$$\text{масса бланкита} \quad \text{МБ} = 3093,3 \cdot 0,0005 = 1,5 \text{ (кг)}.$$

30. Общая масса кристаллизата 2 с учетом рафинирующих веществ

$$\text{МК}_{2р} = 3093,3 + 61,9 + 46,4 + 1,5 = 3203,1 \text{ (кг)}.$$

31. Масса сухих веществ в отходах с фильтр-пресса

$$\text{МСВО} = 61,9 + 46,4 + 1,5 + 212 = 321,8 \text{ (кг)}.$$

32. Общая масса отходов с фильтр-пресса с учетом влажности

$$\text{МОФ} = \frac{321,8 \cdot 100}{42} = 766,2 \text{ (кг)}.$$

33. Масса кристаллизата 2 после фильтр-пресса

$$\text{МК}_{2ф} = 3203,1 - 766,2 = 2436,9 \text{ (кг)}.$$

34. Масса лактозы в кристаллизате 2 после очистки от рафинирующих веществ

$$\text{МЛК}_{2о} = 1856 - 212 = 1644 \text{ (кг)}.$$

35. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах 2

$$\text{МЛВК}_{2т} = 1644 - 400 = 1244 \text{ (кг)}.$$

36. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$МВК_{2г} = \frac{1244 \cdot 100}{90} = 1382,2 \text{ (кг)}.$$

37. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$МЛВК_{2н} = 1244 - 80 = 1164 \text{ (кг)}.$$

38. Нормативная масса влажных кристаллов 2

$$МВК_{2н} = \frac{1164 \cdot 100}{90} = 1293,3 \text{ (кг)}.$$

39. Потери продукта при кристаллизации 2

$$П_{кр2} = 1382,2 - 1293,3 = 88,9 \text{ (кг)}.$$

40. Теоретическая масса сахара рафинированного

$$МС_{рафт} = \frac{1164 \cdot 100}{98,7} = 1179,3 \text{ (кг)}.$$

41. Масса влаги, удаленной при сушке

$$МВ_{суш} = 1293,3 - 1179,3 = 114 \text{ (кг)}.$$

42. Нормативная масса лактозы в готовом продукте

$$МЛС_{рафн} = 1164 - 200 = 964 \text{ (кг)}.$$

43. Нормативный выход сахара рафинированного

$$МС_{рафн} = \frac{964 \cdot 100}{98,7} = 976,7 \text{ (кг)}.$$

44. Потери сахара при сушке

$$ПС_{суш} = 1179,3 - 978,7 = 202,6 \text{ (кг)}.$$

Проверка расчетов материальных потоков по балансу

$$МС + МАУ + МД + МБ + МВ = МС_{рафн} + АМ + ММ_1 + ММ_2 + \\ + МВ_{сгуц} + МВ_{суш} + П_{кр1} + П_{кр2} + П_{сгуц} + ПО + П_{суш} ,$$

$$100\,000 + 61,9 + 46,4 + 1,5 + 1031,1 = 976,7 + 4882,8 + 2895,1 + 1054,7 + \\ + 77\,427,1 + 114 + 115,6 + 88,9 + 12\,617,2 + 766,2 + 202,6,$$

$$101\,140,9 = 101\,140,9.$$

3.3.4 Расчет материальных потоков при производстве молочного сахара рафинированного из сахара-сырца

Нормативный справочный материал

Виды и состав молочного сахара рафинированного

Виды молочного сахара рафинированного	Содержание лактозы, %
Сахар рафинированный обычный	98,7
Сахар рафинированный мелкокристаллический	98,7

Виды и состав молочного сахара-сырца

Виды молочного сахара рафинированного	Содержание лактозы, %
Сахар-сырец первого сорта	88,3
Сахар-сырец высшего сорта	93,0
Сахар-сырец улучшенного качества	95,0

Нормативные потери лактозы в процессе производства, % от массы лактозы в сахар-сырце:

отход лактозы с мелассой — 27,0;

потери лактозы при растворении сахара-сырца, рафинции и фильтрации сиропа — 5,0;

потери лактозы при кристаллизации сиропа — 4,0;

потери лактозы при сушке влажных кристаллов — 4,5;

увеличение потерь при выработке мелкокристаллического молочного сахара связаны с размолотом обычного рафинированного сахара.

Нормы расхода молочного сахара-сырца на 1 т сахара рафинированного рассчитываются по формуле

$$P = \frac{L_{\text{п}}}{L_{\text{с}} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi)} \text{ (т/т)}, \quad (222)$$

где $L_{\text{п}}$ — норматив массовой доли лактозы в продукте, %; $L_{\text{с}}$ — массовая доля лактозы в сахар-сырце, %; Π — общие потери лактозы при переработке сахара-сырца, %.

Алгоритм расчета материальных потоков

1. Нормативный расход сахара-сырца на единицу продукта рассчитывается по формуле (222).

2. Нормативная масса рафинированного молочного сахара

$$MC_{\text{сах}} = \frac{MC}{P} \text{ (кг)}, \quad (223)$$

где MC — масса перерабатываемого сахара-сырца, кг.

3. Потери лактозы при растворении сахара-сырца, рафинации и фильтрации сиропа

$$ПЛ_p = MC \cdot L_c \cdot P_p \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (224)$$

где P_p — нормативные потери лактозы при растворении, рафинации и фильтрации сиропа, %.

4. Потери лактозы с мелассой

$$ПЛ_{\text{мел}} = MC \cdot L_c \cdot P_{\text{мел}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (225)$$

где $P_{\text{мел}}$ — нормативные потери лактозы с мелассой, %.

5. Потери лактозы при кристаллизации

$$ПЛ_{\text{суш}} = MC \cdot L_c \cdot P_{\text{кр}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (226)$$

где $P_{\text{кр}}$ — нормативные потери лактозы при кристаллизации, %.

6. Потери лактозы при сушке влажных кристаллов

$$ПЛ_{\text{суш}} = MC \cdot L_c \cdot P_{\text{суш}} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (227)$$

где $P_{\text{суш}}$ — нормативные потери лактозы при сушке, %.

7. Нормативная масса сиропа (кристаллизата)

$$MK_n = \frac{MC \cdot L_c}{L_k} \text{ (кг)}, \quad (228)$$

где L_k — массовая доля лактозы в кристаллизате, %.

8. Масса воды, необходимая для растворения сахара-сырца

$$MB = MK_n - MC \text{ (кг)}. \quad (229)$$

9. Масса рафинирующих веществ

$$\text{масса активированного угля} \quad MAU = MK \cdot 0,02 \text{ (кг)}, \quad (230)$$

$$\text{масса диатомита} \quad MD = MK \cdot 0,015 \text{ (кг)}, \quad (231)$$

$$\text{масса бланкита} \quad MB = MK \cdot 0,0005 \text{ (кг)}. \quad (232)$$

10. Общая масса кристаллизата с учетом рафинирующих веществ

$$MK_0 = MK + MAУ + MD + MB \text{ (кг)}. \quad (233)$$

11. Масса сухих веществ в отходах с фильтр-пресса

$$MCBO = MAУ + MD + MB + PL_{\phi} \text{ (кг)}, \quad (234)$$

где PL_{ϕ} — масса лактозы в отходах с фильтр-пресса, кг.

12. Общая масса отходов с фильтр-пресса с учетом влажности

$$MO\Phi = \frac{MCBO \cdot 100}{BO} \text{ (кг)}, \quad (235)$$

где BO — массовая доля влаги в отходах с фильтра, %.

13. Масса кристаллизата после фильтр-пресса

$$MK\Phi = MK - MO\Phi \text{ (кг)}. \quad (236)$$

14. Масса лактозы в кристаллизате после очистки от рафинирующих веществ

$$MLK = MC \cdot L_c \cdot 0,01 - PL_p \text{ (кг)}. \quad (237)$$

15. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах

$$MLBK_T = MLK - PL_{\text{мел}} \text{ (кг)}. \quad (238)$$

16. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$MBK_T = \frac{MLBK_T \cdot 100}{ЛВК} \text{ (кг)}. \quad (239)$$

17. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$MLBK_H = MLBK_T - PL_k \text{ (кг)}. \quad (240)$$

18. Нормативная масса влажных кристаллов

$$MBK_H = \frac{MLBK_H \cdot 100}{ЛВК} \text{ (кг)}. \quad (241)$$

19. Потери продукта при кристаллизации

$$Pi_k = MBK_T - MBK_H \text{ (кг)}. \quad (242)$$

20. Масса мелассы

$$MM = MK\Phi - MBK_T \text{ (кг)}. \quad (243)$$

21. Теоретическая масса сахара рафинированного

$$MC_{\text{рафт}} = \frac{MLBK_n \cdot 100}{LC_{\text{раф}}} \text{ (кг)}, \quad (244)$$

где $LC_{\text{раф}}$ — массовая доля лактозы в молочном сахаре рафинированном, %.

22. Масса влаги, удаленной при сушке

$$MB_{\text{суш}} = MBK_n - MC_{\text{рафт}} \text{ (кг)}. \quad (245)$$

23. Нормативная масса лактозы в готовом продукте

$$MLC_{\text{рафн}} = MLBK_n - ПЛ_{\text{суш}} \text{ (кг)}, \quad (246)$$

где $ПЛ_{\text{суш}}$ — потери лактозы при сушке влажных кристаллов, кг.

24. Нормативный выход сахара рафинированного

$$MC_{\text{рафн}} = \frac{MLC_{\text{рафн}} \cdot 100}{LC_{\text{раф}}} \text{ (кг)}. \quad (247)$$

25. Потери сахара при сушке

$$П_{\text{суш}} = MC_{\text{рафт}} - MC_{\text{рафн}} \text{ (кг)}. \quad (248)$$

Пример расчета материальных потоков при выработке молочного сахара рафинированного из молочного сахара-сырца.

Исходные данные для расчетов:

масса молочного сахара-сырца для переработки — 1000 кг;

массовая доля лактозы в сахаре-сырце — 93 %;

вид вырабатываемого сахара — рафинированный обычный.

Принятые нормативные потери лактозы при выработке продукта, %:
отход с мелассой — 27;

потери при растворении сахара-сырца, рафинации и фильтрации — 5,0;

потери при кристаллизации лактозы — 4,0;

сушка влажных кристаллов — 4,5.

Алгоритм расчета

1. Нормативный расход молочного сахара-сырца на единицу продукта

$$P = \frac{99,5}{93 \cdot (1 - 0,01 \cdot 40,5)} = 1,798 \text{ (кг/кг)}.$$

2. Нормативная масса рафинированного молочного сырца

$$M_{\text{Сах}} = \frac{1000}{1,798} = 556,2 \text{ (кг)}.$$

3. Нормативная масса кристаллизата

$$M_{K_{\text{н}}} = \frac{1000 \cdot 93}{60} = 1550 \text{ (кг)}.$$

4. Потери лактозы при растворении сахара-сырца, рафинации и фильтрации сиропа

$$ПЛ_{\text{р}} = 1000 \cdot 93 \cdot 5 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 46,5 \text{ (кг)}.$$

5. Потери лактозы с мелассой

$$ПЛ_{\text{мел}} = 1000 \cdot 93 \cdot 27 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 251,1 \text{ (кг)}.$$

6. Потери при кристаллизации лактозы

$$ПЛ_{\text{к}} = 1000 \cdot 93 \cdot 4 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 37,2 \text{ (кг)}.$$

7. Потери лактозы при сушке влажных кристаллов

$$ПЛ_{\text{суш}} = 1000 \cdot 93 \cdot 4,5 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 41,9 \text{ (кг)}.$$

8. Масса воды, необходимая для растворения сахара-сырца

$$M_{\text{В}} = 1550 - 1000 = 550 \text{ (кг)}.$$

9. Масса рафинирующих веществ

масса активированного угля $M_{\text{АУ}} = 1550 \cdot 0,02 = 31,0 \text{ (кг)},$

масса диатомита $M_{\text{Д}} = 1550 \cdot 0,015 = 23,3 \text{ (кг)},$

масса бланкита $M_{\text{Б}} = 1550 \cdot 0,0005 = 0,8 \text{ (кг)}.$

10. Общая масса кристаллизата с учетом рафинирующих веществ

$$M_{K_{\text{о}}} = 1550 + 31 + 23,3 + 0,8 = 1605,1 \text{ (кг)}.$$

11. Масса сухих веществ в отходах с фильтр-пресса

$$M_{\text{СВО}} = 31 + 23,3 + 0,8 + 46,5 = 101,6 \text{ (кг)}.$$

12. Общая масса отходов с фильтр-пресса с учетом влажности

$$M_{\text{ОФ}} = \frac{101,6 \cdot 100}{42} = 241,9 \text{ (кг)}.$$

13. Масса кристаллизата после фильтр-пресса

$$\text{МКФ} = 1605,1 - 241,9 = 1363,2 \text{ (кг)}.$$

14. Масса лактозы в кристаллизате после очистки от рафинирующих веществ

$$\text{МЛК} = 1000 \cdot 93 \cdot 0,01 - 46,5 = 883,5 \text{ (кг)}.$$

15. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах

$$\text{МЛВК}_T = 883,5 - 251,1 = 632,4 \text{ (кг)}.$$

16. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$\text{МВК}_T = \frac{632,4 \cdot 100}{90} = 702,7 \text{ (кг)}.$$

17. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$\text{МЛВК}_H = 632,4 - 37,2 = 595,2 \text{ (кг)}.$$

18. Нормативная масса влажных кристаллов

$$\text{МВК}_H = \frac{595,2 \cdot 100}{90} = 661,3 \text{ (кг)}.$$

19. Потери продукта при кристаллизации

$$\text{П}_k = 702,7 - 661,3 = 41,4 \text{ (кг)}.$$

20. Масса мелассы

$$\text{ММ} = 1363,2 - 702,7 = 660,5 \text{ (кг)}.$$

21. Теоретическая масса сахара рафинированного

$$\text{МС}_{\text{рафт}} = \frac{632,4 \cdot 100}{99,5} = 635,6 \text{ (кг)}.$$

22. Масса влаги, удаленной при сушке

$$\text{МВ}_{\text{суш}} = 661,3 - 635,6 = 25,7 \text{ (кг)}.$$

23. Нормативная масса лактозы в готовом продукте

$$\text{МЛС}_{\text{рафн}} = 595,2 - 41,9 = 553,3 \text{ (кг)}.$$

24. Нормативный выход сахара рафинированного

$$\text{МС}_{\text{рафн}} = \frac{553,3 \cdot 100}{99,5} = 556,1 \text{ (кг)}.$$

25. Потери сахара при сушке

$$П_{\text{суш}} = 635,6 - 556,1 = 79,5 \text{ (кг)}.$$

Проверка расчетов материальных потоков по балансу

$$\begin{aligned} MC + MAУ + MD + MB + MB &= MC_{\text{рафн}} + MM + MB_{\text{суш}} + П_{\text{р}} + ПО + П_{\text{суш}}, \\ 1000 + 31,0 + 23,3 + 0,8 + 550,0 &= 556,1 + 660,5 + 25,7 + 41,4 + 241,9 + 79,5, \\ 1605,1 &= 1605,1. \end{aligned}$$

3.3.5 Расчет материальных потоков при производстве пищевого молочного сахара

Нормативный справочный материал.

Массовая доля лактозы в пищевом молочном сахаре — 96 %.

Нормативные потери лактозы в процессе производства пищевого молочного сахара, % от массы лактозы в сырье:

отход лактозы с альбуминым молоком — 24,0;

отход лактозы с мелассой — 21,0;

потери лактозы при подсущении очищенной сыворотки — 3,0;

потери при рафинации и фильтрации подсущенной сыворотки — 5,0;

потери лактозы при досущении сыворотки — 5,0;

потери лактозы при кристаллизации сиропа — 4,0;

потери лактозы при сушке влажных кристаллов — 4,8.

Нормы расхода молочной сыворотки на 1 т сахара пищевого рассчитываются по формуле

$$P = \frac{Л_{\text{п}}}{Л_{\text{с}} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi)} \text{ (т/т)}, \quad (249)$$

где $Л_{\text{п}}$ — норматив массовой доли лактозы в продукте, %; $Л_{\text{с}}$ — массовая доля лактозы в сыворотке, %; Π — общие потери лактозы при переработке молочной сыворотки, %.

Алгоритм расчета материальных потоков

1. Нормативный расход молочной сыворотки на единицу продукта рассчитывается по формуле (249).

2. Нормативная масса пищевого молочного сахара

$$M_{Сах} = \frac{МС}{P} \text{ (кг)}, \quad (250)$$

где МС — масса перерабатываемой молочной сыворотки, кг.

3. Потери лактозы с альбуминным молоком

$$ПЛ_{ам} = МС \cdot L_c \cdot P_{ам} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (251)$$

где $P_{ам}$ — нормативные потери лактозы с альбуминным молоком, %.

4. Потери лактозы с мелассой

$$ПЛ_{мел} = МС \cdot L_c \cdot P_{мел} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (252)$$

где $P_{мел}$ — нормативные потери лактозы с мелассой, %.

5. Потери лактозы при сгущении 1

$$ПЛ_{сг1} = МС \cdot L_c \cdot P_{сг1} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (253)$$

где $P_{сг1}$ — нормативные потери лактозы при подсгущении, %.

6. Потери лактозы при рафинации и фильтрации подсгущенной сыворотки

$$ПЛ_{раф} = МС \cdot L_c \cdot P_{раф} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (254)$$

где $P_{раф}$ — нормативные потери лактозы при рафинации и фильтрации подсгущенной сыворотки, %.

7. Потери лактозы при сгущении 2

$$ПЛ_{сг2} = МС \cdot L_c \cdot P_{сг2} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (255)$$

где $P_{сг}$ — нормативные потери лактозы при досгущении, %.

8. Потери лактозы при кристаллизации

$$ПЛ_{кр} = МС \cdot L_c \cdot P_{кр} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (256)$$

где $P_{кр}$ — нормативные потери лактозы при кристаллизации, %.

9. Потери лактозы при сушке влажных кристаллов

$$ПЛ_{суш} = МС \cdot L_c \cdot P_{суш} \cdot 0,01 \cdot 0,01 \text{ (кг)}, \quad (257)$$

где $P_{суш}$ — нормативные потери лактозы при сушке, %.

10. Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$P_{ам} = P \cdot НР_{ам} \cdot 0,01 \text{ (кг/кг)}, \quad (258)$$

где $НР_{ам}$ — нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко, %.

11. Нормативный выход альбуминового молока

$$\text{МАМ} = \frac{\text{МС}}{\text{Р}_{\text{ам}}} \text{ (кг)}. \quad (259)$$

12. Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$\text{МС}_{\text{сгн}} = \text{МС} - \text{МАМ} \text{ (кг)}. \quad (260)$$

13. Нормативная масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$\text{МЛС}_{\text{сгн}} = \text{МС} \cdot \text{Л}_{\text{с}} \cdot 0,01 - \text{ПЛ}_{\text{ам}} \text{ (кг)}. \quad (261)$$

14. Массовая доля лактозы в сыворотке перед сгущением

$$\text{ЛС}_{\text{сг}} = \frac{\text{МЛС}_{\text{сг}} \cdot 100}{\text{МС}_{\text{сгн}}} \text{, \%}. \quad (262)$$

15. Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$\text{МЛС}_{\text{сгт}} = \text{МС} \cdot \text{Л}_{\text{с}} \cdot 0,01 - \text{ПЛ}_{\text{ам}} \text{ (кг)}. \quad (263)$$

16. Теоретическая масса сыворотки перед сгущением

$$\text{МС}_{\text{сгт}} = \frac{\text{МЛС}_{\text{сгт}} \cdot 100}{\text{ЛС}_{\text{сг}}} \text{ (кг)}. \quad (264)$$

17. Потери сыворотки при сгущении 1

$$\text{ПС}_{\text{сг1}} = \text{МССГ}_{\text{н}} - \text{МС}_{\text{сгт}} \text{ (кг)}. \quad (265)$$

18. Теоретическая масса сыворотки сгущенной 1

$$\text{МСС}_{\text{1}} = \frac{\text{МС}_{\text{сгн}} \cdot \text{ЛС}_{\text{сг}}}{\text{ЛК}} \text{ (кг)}, \quad (266)$$

где ЛК — массовая доля лактозы в сыворотке сгущенной 1, %.

19. Масса выпаренной влаги при первом сгущении

$$\text{МВВ}_{\text{1}} = \text{МС}_{\text{сгт}} - \text{МСС}_{\text{1}} \text{ (кг)}. \quad (267)$$

20. Масса рафинирующих веществ

$$\text{масса активированного угля} \quad \text{МАУ} = \text{МК}_{\text{2т}} \cdot 0,02 \text{ (кг)}, \quad (268)$$

$$\text{масса диатомита} \quad \text{МД} = \text{МК}_{\text{2т}} \cdot 0,015 \text{ (кг)}, \quad (269)$$

$$\text{масса бланкита} \quad \text{МБ} = \text{МК}_{\text{2т}} \cdot 0,0005 \text{ (кг)}. \quad (270)$$

21. Общая масса сыворотки сгущенной 1 с учетом рафинирующих веществ

$$MCC_{1o} = MCC_{Г1} + МАУ + МД + МБ \text{ (кг)}. \quad (271)$$

22. Масса сухих веществ в отходах с фильтр-пресса

$$МСВО = МАУ + МД + МБ + ПЛ_{\text{раф}} \text{ (кг)}. \quad (272)$$

23. Общая масса отходов с фильтр-пресса с учетом влажности

$$МОФ = \frac{МСОФ \cdot 100}{ВО} \text{ (кг)}, \quad (273)$$

где ВО — массовая доля влаги в отходах с фильтрпресса, %.

24. Масса сыворотки сгущенной 1 после рафинации и фильтрования

$$MCC_{1ф} = MCC_{1o} - МОФ \text{ (кг)}. \quad (274)$$

25. Масса лактозы в сыворотке сгущенной 1 после очистки от рафинирующих веществ

$$MLCC_{1ф} = MLC_{\text{сгг}} - ПЛ_{\text{раф}} \text{ (кг)}. \quad (275)$$

26. Массовая доля лактозы в сыворотке сгущенной 1 очищенной

$$LCC_{1ф} = \frac{MLCC_{1ф} \cdot 100}{MCC_{1ф}}, \text{ \%}. \quad (276)$$

27. Теоретическая масса лактозы в сыворотке сгущенной 2

$$MLCC_{2м} = MLCC_{1ф} - ПЛ_{\text{мел}} \text{ (кг)}. \quad (277)$$

28. Теоретическая масса сыворотки сгущенной 2

$$MCC_{2м} = \frac{MLCC_{2м} \cdot 100}{LCC_{1ф}} \text{ (кг)}. \quad (278)$$

29. Потери продукта при сгущении 2

$$П_{c2} = MCC_{1ф} - MCC_{2м} \text{ (кг)}. \quad (279)$$

30. Нормативная масса кристаллизата

$$MK_{\text{н}} = \frac{MCC_{2м} \cdot LCC_{1ф}}{ЛК} \text{ (кг)}, \quad (280)$$

где ЛК — массовая доля лактозы в кристаллизате, %.

31. Масса влаги, выпаренной при сгущении 2

$$МВВ_2 = MCC_{2м} - МК_{\text{н}} \text{ (кг)}. \quad (281)$$

32. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$\text{МЛВК}_H = \text{МЛСС}_{2M} - \text{ПЛ}_{\text{мел}} \text{ (кг)}. \quad (282)$$

33. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$\text{МВК}_T = \frac{\text{МЛВК}_H \cdot 100}{\text{ЛВК}} \text{ (кг)}. \quad (283)$$

34. Масса мелассы

$$\text{ММ} = \text{МК}_T - \text{МВК}_T \text{ (кг)}. \quad (284)$$

35. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах

$$\text{МЛВК}_T = \text{МЛВК}_H - \text{ПЛ}_{\text{кр}} \text{ (кг)}. \quad (285)$$

36. Нормативная масса влажных кристаллов

$$\text{МВК}_H = \frac{\text{МЛВК}_T \cdot 100}{\text{ЛВК}} \text{ (кг)}. \quad (286)$$

37. Потери продукта при кристаллизации

$$\text{П}_{\text{кр}} = \text{МВК}_T - \text{МВК}_H \text{ (кг)}. \quad (287)$$

38. Теоретическая масса сахара пищевого

$$\text{МСах}_T = \frac{\text{МЛВК}_T \cdot 100}{\text{ЛСах}} \text{ (кг)}, \quad (288)$$

где ЛСах — массовая доля лактозы в молочном сахаре пищевом, %.

39. Масса влаги, удаленной при сушке

$$\text{МВ}_{\text{суш}} = \text{МВК}_T - \text{МСах}_T \text{ (кг)}. \quad (289)$$

40. Нормативная масса лактозы в готовом продукте

$$\text{МЛСах}_H = \text{МЛВК}_T - \text{ПЛ}_{\text{суш}} \text{ (кг)}, \quad (290)$$

где ПЛ_{суш} — потери лактозы при сушке влажных кристаллов, кг.

41. Нормативный выход сахара пищевого

$$\text{МСах}_H = \frac{\text{МЛСах}_H \cdot 100}{\text{ЛСах}} \text{ (кг)}. \quad (291)$$

42. Потери сахара при сушке

$$\text{ПС}_{\text{суш}} = \text{МСах}_T - \text{МСах}_H \text{ (кг)}. \quad (292)$$

Пример расчета материальных потоков при выработке молочного сахара пищевого.

Исходные данные для расчетов:

масса молочной сыворотки для переработки — 100 000 кг;

массовая доля лактозы в сыворотке — 4 %;

вид вырабатываемого молочного сахара — пищевой.

Принятые нормативные потери лактозы при выработке продукта, %:

отход лактозы с альбуминным молоком — 24,0;

отход лактозы с мелассой — 21;

потери лактозы при подсущении сыворотки — 3,0;

потери лактозы при рафинации и фильтрации подсущенной сыворотки — 5,0;

потери лактозы при досущении сыворотки — 5,0;

потери при кристаллизации лактозы — 3,0;

сушка влажных кристаллов — 4,8.

Алгоритм расчета материальных потоков

1. Нормативный расход молочной сыворотки на единицу продукта

$$P = \frac{96}{4 \cdot (1 - 0,01 \cdot 65,8)} = 70,17 \text{ (кг/кг)}.$$

2. Нормативная масса пищевого молочного сахара

$$M_{\text{Сах}} = \frac{100\,000}{70,17} = 1425,1 \text{ (кг)}.$$

3. Потери лактозы с альбуминным молоком

$$ПЛ_{\text{ам}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 24 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 960 \text{ (кг)}.$$

4. Потери лактозы с мелассой

$$ПЛ_{\text{мел}} = 100\,000 \cdot 4 \cdot 21 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 840 \text{ (кг)}.$$

5. Потери лактозы при сгущении 1

$$ПЛ_{\text{сг1}} = 1000\,000 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 120 \text{ (кг)}.$$

6. Потери лактозы при рафинации и фильтрации подсущенной сыворотки

$$ПЛ_{\text{раф}} = 1000\,000 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 200 \text{ (кг)}.$$

7. Потери лактозы при сгущении 2

$$ПЛ_{\text{сг2}} = 1000\,000 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 200 \text{ (кг)}.$$

8. Потери лактозы при кристаллизации

$$ПЛ_{\text{кр}} = 1000\,000 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 120 \text{ (кг)}.$$

9. Потери лактозы при сушке влажных кристаллов

$$ПЛ_{\text{суш}} = 1000\ 000 \cdot 4 \cdot 4,8 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 192 \text{ (кг)}.$$

10. Нормативный расход сыворотки на альбуминное молоко

$$P_{\text{ам}} = 70,17 \cdot 24 \cdot 0,01 = 16,84 \text{ (кг/кг)}.$$

11. Нормативный выход альбуминного молока

$$МАМ = \frac{100\ 000}{16,84} = 5938,2 \text{ (кг)}.$$

12. Нормативная масса сыворотки, направляемой на сгущение

$$МС_{\text{сгн}} = 100\ 000 - 5938,2 = 94\ 061,8 \text{ (кг)}.$$

13. Нормативная масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$МЛС_{\text{сгн}} = 100\ 000 \cdot 4 \cdot 0,01 - 960 = 3040 \text{ (кг)}.$$

14. Массовая доля лактозы в сыворотке перед сгущением

$$ЛС_{\text{сг}} = \frac{3040 \cdot 100}{94\ 061,8} = 3,2, \%$$

15. Теоретическая масса лактозы в сыворотке перед сгущением

$$МЛС_{\text{сгт}} = 3040 - 120 = 2920 \text{ (кг)}.$$

16. Теоретическая масса сыворотки перед сгущением

$$МС_{\text{сгт}} = \frac{2920 \cdot 100}{3,2} = 91\ 250 \text{ (кг)}.$$

17. Потери сыворотки при сгущении 1

$$ПС_{\text{сг1}} = 94\ 061,8 - 91\ 250 = 2811,8 \text{ (кг)}.$$

18. Теоретическая масса сыворотки сгущенной 1

$$МСС_1 = \frac{94\ 061,8 \cdot 3,2}{20} = 15\ 049,9 \text{ (кг)}.$$

19. Масса выпаренной влаги при первом сгущении

$$МВВ_1 = 91\ 250 - 15\ 049,9 = 76\ 200,1 \text{ (кг)}.$$

20. Масса рафинирующих веществ

масса активированного угля $МАУ = 2920 \cdot 0,02 = 58,4 \text{ (кг)}$,

масса диатомита $МД = 2920 \cdot 0,015 = 43,8 \text{ (кг)}$,

масса бланкита $МБ = 2920 \cdot 0,0005 = 1,5 \text{ (кг)}$.

21. Общая масса сыворотки сгущенной 1 с учетом рафинирующих веществ

$$MCC_{1o} = 15\,049,9 + 58,4 + 43,8 + 1,5 = 15\,153,6 \text{ (кг)}.$$

22. Масса сухих веществ в отходах с фильтр-пресса

$$MCBO = 58,4 + 43,8 + 1,5 + 200 = 303,7 \text{ (кг)}.$$

23. Общая масса отходов с фильтр-пресса с учетом влажности

$$MO\Phi = \frac{303,7 \cdot 100}{42} = 723,1 \text{ (кг)}.$$

24. Масса сыворотки сгущенной 1 после рафинации и фильтрования

$$MCC_{1\phi} = 15\,153,6 - 723,1 = 14\,430,5 \text{ (кг)}.$$

25. Масса лактозы в сыворотке сгущенной 1 после очистки от рафинирующих веществ

$$MLCC_{1\phi} = 2920 - 200 = 2720 \text{ (кг)}.$$

26. Массовая доля лактозы в сыворотке сгущенной 1 очищенной

$$LCC_{1\phi} = \frac{2720 \cdot 100}{14\,430,5} = 18,8 \text{ \%}.$$

27. Теоретическая масса лактозы в сыворотке сгущенной 2

$$MLCC_{2m} = 2720 - 200 = 2520 \text{ (кг)}.$$

28. Теоретическая масса сыворотки сгущенной 2

$$MCC_{2r} = \frac{2520 \cdot 100}{18,8} = 13\,404,3 \text{ (кг)}.$$

29. Потери продукта при сгущении 2

$$P_{c2} = 14\,430,5 - 13\,404,3 = 1026,2 \text{ (кг)}.$$

30. Нормативная масса кристаллизата

$$MK_H = \frac{13\,404,3 \cdot 18,8}{60} = 4225,1 \text{ (кг)}.$$

31. Масса влаги, выпаренной при сгущении 2

$$MBB_2 = 13\,404,3 - 4225,1 = 9179,2 \text{ (кг)}.$$

32. Нормативная масса лактозы во влажных кристаллах

$$MLBK_H = 2520 - 840 = 1680 \text{ (кг)}.$$

33. Теоретическая масса влажных кристаллов

$$МВК_{\text{т}} = \frac{1680 \cdot 100}{90} = 1866,7 \text{ (кг)}.$$

34. Масса мелассы

$$ММ = 4225,1 - 1866,7 = 2358,4 \text{ (кг)}.$$

35. Теоретическая масса лактозы во влажных кристаллах

$$МЛВК_{\text{т}} = 1680 - 120 = 1560 \text{ (кг)}.$$

36. Нормативная масса влажных кристаллов

$$МВК_{\text{н}} = \frac{1560 \cdot 100}{90} = 1733,3 \text{ (кг)}.$$

37. Потери продукта при кристаллизации

$$\Pi_{\text{кр}} = 1866,7 - 1733,3 = 133,4 \text{ (кг)}.$$

38. Теоретическая масса сахара пищевого

$$МСах_{\text{т}} = \frac{1560 \cdot 100}{96} = 1625 \text{ (кг)}.$$

39. Масса влаги, удаленной при сушке

$$МВ_{\text{суш}} = 1733,3 - 1625 = 108,3 \text{ (кг)}.$$

40. Нормативная масса лактозы в готовом продукте

$$МЛСах_{\text{н}} = 1560 - 192 = 1358 \text{ (кг)}.$$

41. Нормативный выход сахара пищевого

$$МСах_{\text{т}} = \frac{1368 \cdot 100}{96} = 1425 \text{ (кг)}.$$

42. Потери сахара при сушке

$$\text{ПС}_{\text{суш}} = 1625 - 1425 = 200 \text{ (кг)}.$$

Проверка расчетов материальных потоков по балансу

$$\begin{aligned} МС + МАУ + МД + МБ = МСах_{\text{н}} + МАМ + ММ + МОФ + МВВ_1 + МВВ_2 + \\ + МВ_{\text{суш}} + \Pi_{\text{сг1}} + \Pi_{\text{сг2}} + \Pi_{\text{кр}} + \Pi_{\text{суш}}, \end{aligned}$$

$$100\,000 + 58,4 + 43,8 + 1,5 = 1425,0 + 5938,2 + 2358,4 + 723,1 + 76\,200,1 + \\ 9179,2 + 2811,8 + 1026,2 + 108,3 + 133,4 + 200,$$

$$100\,103,7 = 100\,103,7.$$

Глава 4. Расчет материальных потоков при производстве продуктов молочноконсервного производства

При переработке молока на молочные консервы, как правило, выработывают и другие молочные продукты. При этом желательно предусмотреть безотходную переработку молочного сырья. На рис. 4 приведена схема одного из вариантов переработки молока на консервы по безотходной технологии.

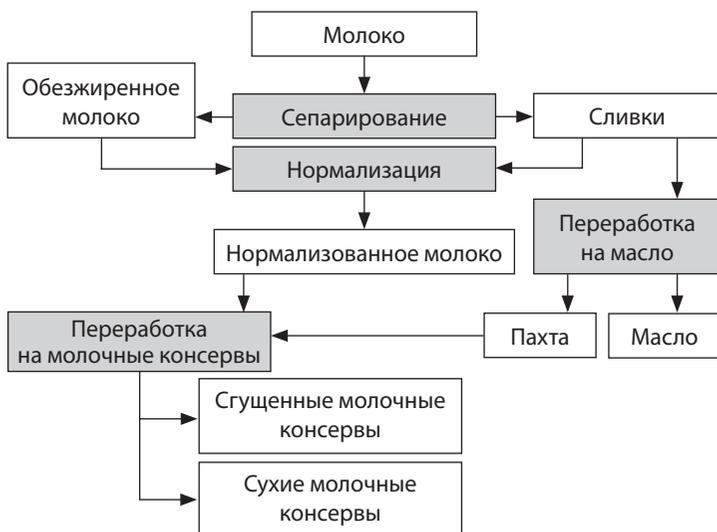


Рис. 4. Принципиальная схема безотходной переработки молока на молочные консервы

Продуктовые расчеты при выработке молочных консервов можно выполнять от сырья к готовому продукту или от готового продукта к сырью.

Нормы потерь сухих веществ и жира при производстве сгущенных молочных консервов приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Нормы потерь сухих веществ и жира при производстве сгущенных молочных консервов, %

Производственные участки	Молоко цельное сгущенное с сахаром				Сливки сгущенные с сахаром		Кофе или какао со сгущенным молоком и сахаром	
	сезонный период		несезонный период		жир	жир	жир	жир
	жир	СВ	жир	СВ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приемное отделение	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Аппаратный цех	0,08	0,18	0,09	0,19	0,08	0,09	0,08	0,09
Молокохранилище	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03
Вакуум-выпарное отделение	0,30	0,21	0,32	0,33	0,20	0,32	0,20	0,32
Разливочно-закаточное отделение	0,11	0,15	0,12	0,18	0,12	0,13	0,12	0,13
Общие потери	0,53	0,57	0,58	0,75	0,44	0,59	0,44	0,59

Нормы потерь сахара приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Нормы потерь сахара

Производственные участки	Молоко цельное сгущенное с сахаром		Кофе или какао со сгущенным молоком и сахаром, сливки сгущенные и сухие с сахаром	
	сезонный период	несезонный период	сезонный период	несезонный период
Вакуум-выпарное отделение	0,31	0,39	0,31	0,39
Разливочно-закаточное или фасовочное отделение	0,11	0,12	0,12	0,13
Сироповарочное отделение	0,98	0,99	0,98	0,99
Остатки естественных органических веществ в сахарном песке, предусмотренные ГОСТ 21–57	0,25	0,25	0,25	0,25
Общие потери, в т. ч. инверсия сахара	1,65 0,80	1,75 0,80	1,66 0,80	1,76 0,80

Порядок расчетов для некоторых видов консервов приведен ниже.

4.1 Расчет материальных потоков при выработке молока цельного гущенного с сахаром.

При выполнении расчетов материальных потоков приняты плановые показатели готового продукта (%): $J_{\text{пр}} = 8,8$; $\text{СОМО}_{\text{пр}} = 20,7$; $\text{Вл}_{\text{пр}} = 25,9$; $\text{О}_{\text{пр}} = 0,42$. В основе нормализации сырья заложено соотношение жира к СОМО в сырье, которое должно быть таким же, как в стандартном продукте. Исходя из этого, при анализе исходного сырья могут возникнуть следующие ситуации:

$J_{\text{м}} / \text{СОМО}_{\text{м}} > J_{\text{пр}} / \text{СОМО}_{\text{пр}}$ — нормализацию проводят обезжиренным молоком;

$J_{\text{м}} / \text{СОМО}_{\text{м}} < J_{\text{пр}} / \text{СОМО}_{\text{пр}}$ — нормализацию проводят сливками;

$J_{\text{м}} / \text{СОМО}_{\text{м}} = J_{\text{пр}} / \text{СОМО}_{\text{пр}}$ — нормализацию не проводят.

Если нормализацию проводят обезжиренным молоком или сливками, а на заводе эти виды сырья имеются в достаточном количестве, то массу обезжиренного молока рассчитывают по формуле (293), а массу сливок — по формуле (294)

$$M_{\text{ом}} = M_{\text{м}} \cdot (J_{\text{м}} - \text{СОМО}_{\text{м}} \cdot \text{О}_{\text{р}}) / (\text{СОМО}_{\text{ом}} \cdot \text{О}_{\text{р}} - J_{\text{ом}}) \text{ (кг)}, \quad (293)$$

$$M_{\text{сл}} = M_{\text{м}} \cdot (\text{СОМО}_{\text{м}} \cdot \text{О}_{\text{р}} - J_{\text{м}}) / (J_{\text{сл}} - \text{СОМО}_{\text{сл}} \cdot \text{О}_{\text{р}}) \text{ (кг)}, \quad (294)$$

где $M_{\text{ом}}$ и $M_{\text{сл}}$ — масса обезжиренного молока и масса сливок, необходимых для нормализации имеющегося молока, кг; $M_{\text{м}}$ — масса нормализуемого молока, кг; $J_{\text{сл}}$, $J_{\text{м}}$ и $J_{\text{ом}}$ — массовая доля жира в сливках, молоке и обезжиренном молоке; $\text{О}_{\text{р}}$ — отношение массовой доли жира к массовой доле СОМО в продукте с учетом нормативных потерь жира и сухого молочного остатка.

СОМО молока определяют по формуле

$$\text{СОМО}_{\text{м}} = \text{СМО}_{\text{м}} - J_{\text{м}}. \quad (295)$$

Сухой молочный остаток молока ($\text{СМО}_{\text{м}}$) определяют по формуле

$$\text{СМО}_{\text{м}} = (4,9 \cdot J_{\text{м}} + D_{\text{м}}) / 4 + 0,5, \quad (296)$$

где $D_{\text{м}}$ — плотность молока в градусах лактоденсиметра.

$\text{О}_{\text{р}}$ определяют по формуле

$$\text{О}_{\text{р}} = \text{О}_{\text{пр}} \cdot K. \quad (297)$$

Коэффициент K , учитывающий потери жира и СОМО, определяют по формуле

$$K = 1 / (1 + \text{О}_{\text{пр}}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \text{П}_{\text{ж}}) / (1 - 0,01 \cdot \text{П}_{\text{смо}}) - \text{О}_{\text{пр}}. \quad (298)$$

При выработке стандартного продукта и нормативных потерях $\text{П}_{\text{ж}} = 0,43$ %, $\text{П}_{\text{смо}} = 0,57$ % коэффициент $K = 0,998$.

Массу нормализованного молока в случае нормализации обезжиренным молоком определяют по формуле (299), при нормализации сливок — по формуле (300)

$$M_{\text{нм}} = M_{\text{м}} + M_{\text{ом}} \text{ (кг)}, \quad (299)$$

$$M_{\text{нм}} = M_{\text{м}} + M_{\text{сл}} \text{ (кг)}. \quad (300)$$

По массе нормализованного молока определяют массу сгущенного молока с сахаром по формуле (301) или по формуле (302)

$$M_{\text{пр}} = (M_{\text{н}} \cdot \text{СМО}_{\text{ом}} \cdot 0,01 + M_{\text{сах}}) \cdot (100 / 100 - \text{впр}) \text{ (кг)}, \quad (301)$$

$$M_{\text{пр}} = (M_{\text{нм}} \cdot \text{Ж}_{\text{нм}} / \text{Ж}_{\text{пр}}) \cdot (100 - \text{П}_{\text{ж}}) / 100 \text{ (кг)}. \quad (302)$$

Массу сахара рассчитывают по формуле

$$M_{\text{сах}} = M_{\text{нм}} \cdot \text{Ж}_{\text{нм}} \cdot \text{П}_{\text{ж}} \cdot \text{Сах}_{\text{пр}} \cdot \text{П}_{\text{сах}} / 100 \cdot \text{Ж}_{\text{пр}} \text{ (кг)}, \quad (303)$$

где $\text{Сах}_{\text{пр}}$ — массовая доля свекловичного сахара в продукте, %; $\text{П}_{\text{ж}}$ — коэффициент, учитывающий потери жира молока при сгущении, определяют его по формуле (304); $\text{П}_{\text{сах}}$ — коэффициент, учитывающий потери сахара, определяют по формуле (305).

$$\text{П}_{\text{ж}} = (100 - \text{Н}_{\text{ж}}) / 100, \quad (304)$$

где $\text{Н}_{\text{ж}}$ — нормируемые потери жира (см. табл. 4.1),

$$\text{П}_{\text{сах}} = (100 - \text{Н}_{\text{сах}}) / 100, \quad (305)$$

где $\text{Н}_{\text{сах}}$ — нормируемые потери сахара (см. табл. 4.2).

Массу воды, необходимую для варки сахарного сиропа, рассчитывают по формуле

$$M_{\text{в}} = M_{\text{сах}} \cdot (C_{\text{сах}} - C_{\text{сир}}) / C_{\text{сир}} \text{ (кг)}, \quad (306)$$

где $M_{\text{в}}$, $M_{\text{сах}}$ — масса воды, сахара, кг; $C_{\text{сах}}$, $C_{\text{сир}}$ — массовая доля сухих веществ в сахаре, сиропе, %. При расчетах можно принять $C_{\text{сах}} = 99,75$ %; $C_{\text{сир}} = 60-65$ %.

Массу сахарного сиропа определяют по формуле

$$M_{\text{сах.сир}} = M_{\text{сах}} \cdot 100 / C_{\text{сир}} \text{ (кг)}, \quad (307)$$

Массу испаренной влаги при сгущении определяют по формуле

$$M_{\text{вл.исп}} = (M_{\text{нм}} + M_{\text{сах.сир}}) - M_{\text{пр}} \text{ (кг)}. \quad (308)$$

Если предстоит выработка сгущенного молока с сахаром только из молока, предназначенного для сгущения. в этом случае берут часть молока, сепарируют и полученным обезжиренным молоком нормализуют

оставшуюся часть цельного молока. Массу молока для сепарирования определяют по формуле

$$M_{\text{м.сеп}} = M_{\text{м}} \cdot (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{нм}}) \cdot 100 / \\ / [(100 - B_{\text{сл}}) \cdot (Ж_{\text{нм}} - Ж_{\text{ом}}) + 100 \cdot (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{нм}})] \text{ (кг)}, \quad (309)$$

где $M_{\text{м.сеп}}$, $M_{\text{м}}$ — масса молока на сепарирование и масса исходного молока, кг; $Ж_{\text{м}}$, $Ж_{\text{ом}}$, $Ж_{\text{нм}}$ — массовая доля жира в исходном молоке, обезжиренном молоке и нормализованном молоке, %; $B_{\text{сл}}$ — массовая доля влаги в сливках, %.

Массовую долю влаги в сливках определяют по формуле

$$B_{\text{сл}} = 100 \cdot (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{ом}}) / (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{ом}}). \quad (310)$$

Массовую долю жира в нормализованном молоке определяют по формуле

$$Ж_{\text{нм}} = (\text{СОМО}_{\text{ом}} \cdot Ж_{\text{м}} - \text{СОМО}_{\text{м}} \cdot Ж_{\text{ом}}) / \\ / [(\text{СОМО}_{\text{ом}} - \text{СОМО}_{\text{м}}) + (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{ом}}) / O_{\text{пр}}]. \quad (311)$$

Массу обезжиренного молока определяют по формуле

$$M_{\text{ом}} = M_{\text{м.сеп}} \cdot (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{м}}) / (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{ом}}) \text{ (кг)}. \quad (312)$$

Массу нормализованного молока определяют по формуле

$$M_{\text{нм}} = M_{\text{м}} - M_{\text{м.сеп}} + M_{\text{мо}} \text{ (кг)}. \quad (313)$$

В том случае, когда необходима нормализация молока сливками, а сливок в наличии нет, то берут часть молока, сепарируют и полученными сливками нормализуют оставшуюся часть цельного молока. Массу молока для сепарирования определяют по формуле

$$M_{\text{м.сеп}} = M_{\text{м}} \cdot (Ж_{\text{нм}} - Ж_{\text{м}}) \cdot (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{ом}}) / [(Ж_{\text{нм}} - Ж_{\text{ом}}) \cdot (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{м}})] \text{ (кг)}. \quad (314)$$

$Ж_{\text{нм}}$ нормализованного молока определяют по формуле

$$Ж_{\text{нм}} = (\text{СОМО}_{\text{ом}} \cdot Ж_{\text{сл}} - \text{СОМО}_{\text{сл}} \cdot Ж_{\text{м}}) / \\ / [(\text{СОМО}_{\text{м}} - \text{СОМО}_{\text{сл}}) + (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{м}}) / O_{\text{пр}}]. \quad (315)$$

Массу сливок, полученных при сепарировании, определяют по формуле

$$M_{\text{сл}} = [M_{\text{м.сеп}} \cdot (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{ом}}) / (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{ом}})] \cdot 100 - П_{\text{сеп}} \cdot 0,01 \text{ (кг)}. \quad (316)$$

Массу нормализованного молока определяют по формуле

$$M_{\text{нм}} = M_{\text{м}} - M_{\text{м.сеп}} + M_{\text{сл}} \text{ (кг)}. \quad (317)$$

Пример 1. На молоко цельное сгущенное с сахаром необходимо переработать 15 000 кг молока с массовой долей жира 3,8 %. Плотность цельного молока 1030,7 кг/м³ (31,7 °А) состав готового продукта должен соответствовать следующим показателям: Ж_{пр} = 8,8 %; СОМО_{пр} = 20,7 %; Вл_{пр} = 25,9 %; Сах_{пр} = 44,6 %; О_{пр} = 0,42. На предприятии имеется в достаточном количестве обезжиренное молоко для нормализации.

Определяют сухой молочный остаток молока (СМО_м) по формуле (296)

$$\text{СМО}_m = (4,9 \cdot 3,8 + 30,7) / 4 + 0,5 = 12,33 \%$$

СОМО молока определяют по формуле (295)

$$\text{СОМО}_m = 12,33 - 3,8 = 8,53 \%$$

Массу обезжиренного молока, необходимую для нормализации цельного молока, определяют по формуле (293)

$$M_{om} = 15\,000 \cdot (3,8 - 8,53 \cdot 0,42) / (8,53 \cdot 0,42 - 0,05) = 921,3 \text{ (кг)}.$$

О_р определяют по формуле (297)

$$O_p = 0,42 \cdot 0,998 = 0,419.$$

Массу нормализованного молока при нормализации обезжиренным молоком определяют по формуле (299)

$$M_{nm} = 15\,000 + 921,3 = 15\,921,3 \text{ (кг)}.$$

Коэффициент П_ж, учитывающий потери жира молока при сгущении, определяют его по формуле (304)

$$P_j = (100 - 0,43) / 100 = 0,986.$$

По массе нормализованного молока определяют массу сгущенного молока с сахаром по формуле (302)

$$M_{pr} = (15\,921,3 \cdot 2,583 / 8,8) \cdot (100 - 0,986) / 100 = 4626,5 \text{ (кг)}.$$

Массовую долю жира в нормализованной смеси определяют по формуле:

$$\begin{aligned} J_{nm} &= (M_m \cdot J_m + M_{om} \cdot J_{om}) / (M_m + M_{om}) = \\ &= (15\,000 \cdot 3,8 + 921,3 \cdot 0,05) / (15\,000 + 921,3) = 2,583 \%. \end{aligned}$$

Массу сахара рассчитывают по формуле (303)

$$M_{cax} = 15\,921,3 \cdot 2,583 \cdot 0,986 \cdot 44,6 \cdot 0,983 / 100 \cdot 8,8 = 2027,8 \text{ (кг)}.$$

Коэффициент П_{сах}, учитывающий потери сахара, определяют по формуле (305)

$$P_{cax} = (100 - 1,65) / 100 = 0,983.$$

Массу воды, необходимую для варки сахарного сиропа, рассчитывают по формуле (306)

$$M_B = 2027,8 \cdot (99,75 - 60) / 60 = 1343,4 \text{ (кг)}.$$

Массу сахарного сиропа определяют по формуле (307)

$$M_{\text{сах.сир}} = 2027,8 \cdot 100 / 60 = 3379,7 \text{ (кг)}.$$

Массу испаренной влаги при сгущении определяют по формуле (308)

$$M_{\text{вл.исп}} = (15\,921,3 + 3379,7) - 4626,5 = 14\,674,5 \text{ (кг)}.$$

Правильность выполненных расчетов проверяют по материальному балансу

$$\begin{aligned} M_M + M_{\text{ом}} + M_{\text{сах}} + M_B &= M_{\text{сг.м}} + M_{\text{исс.вл}}, \\ 15\,000 + 921,3 + 3379,7 &= 4626,5 + 14\,674,5, \\ 19\,301 &= 19\,301. \end{aligned}$$

Пример 2. На молоко цельное сгущенное с сахаром необходимо переработать 25 000 кг молока с массовой долей жира 3,4 %. Плотность цельного молока 1027,5 кг/м³ (27,5 °А) состав готового продукта должен соответствовать следующим показателям: Ж_{цр} = 8,8 %; СОМО_{цр} = 20,7 %; Вл_{цр} = 25,9 %; Сах_{цр} = 44,6 %; О_{цр} = 0,42. На предприятии имеются в достаточном количестве сливки для нормализации цельного молока. Массовая доля жира в сливках 25 %, СОМО 5,2 %.

Определяют сухой молочный остаток молока СМО_м по формуле (296)

$$\text{СМО}_M = (4,9 \cdot 3,4 + 27,5) / 4 + 0,5 = 11,54 \text{ \%}.$$

СОМО молока определяют по формуле (295)

$$\text{СОМО}_M = 11,54 - 3,4 = 8,14 \text{ \%}.$$

Массу сливок, необходимую для нормализации цельного молока, определяют по формуле (293)

$$M_{\text{сл}} = 25\,000 \cdot (8,14 \cdot 0,419 - 3,4) / (25 - 5,2 \cdot 0,419) = 11,7 \text{ (кг)}.$$

О_р определяют по формуле (297)

$$O_p = 0,42 \cdot 0,998 = 0,419.$$

Массу нормализованного молока при нормализации сливками определяют по формуле (299)

$$M_{\text{нм}} = 25\,000 + 11,7 = 25\,911,7 \text{ (кг)}.$$

Коэффициент $\Pi_{\text{ж}}$, учитывающий потери жира молока при сгущении, определяют его по формуле (304)

$$\Pi_{\text{ж}} = (100 - 0,43) / 100 = 0,986.$$

По массе нормализованного молока определяют массу сгущенного молока с сахаром по формуле (302)

$$M_{\text{пр}} = (25\,011,7 \cdot 3,41 / 8,8) \cdot (100 - 0,986) / 100 = 9595,1 \text{ (кг)}.$$

Массовую долю жира в нормализованной смеси определяют по формуле

$$\begin{aligned} \text{Ж}_{\text{нм}} &= (M_{\text{м}} \cdot \text{Ж}_{\text{м}} + M_{\text{ом}} \cdot \text{Ж}_{\text{ом}}) / (M_{\text{м}} + M_{\text{ом}}) = \\ &= (25\,000 \cdot 3,4 + 11,7 \cdot 25) / (25\,000 + 11,7) = 3,41 \%. \end{aligned}$$

Массу сахара рассчитывают по формуле (303)

$$M_{\text{сах}} = 25\,011,7 \cdot 3,41 \cdot 0,986 \cdot 44,6 \cdot 0,983 / 100 \cdot 8,8 = 4189,7 \text{ (кг)}.$$

Коэффициент $\Pi_{\text{сах}}$, учитывающий потери сахара, определяют по формуле (305)

$$\Pi_{\text{сах}} = (100 - 1,65) / 100 = 0,983.$$

Массу воды, необходимую для варки сахарного сиропа, рассчитывают по формуле (306)

$$M_{\text{в}} = 4189,7 \cdot (99,75 - 60) / 60 = 2775,6 \text{ (кг)}.$$

Массу сахарного сиропа определяют по формуле (307)

$$M_{\text{сах.сир}} = 4189,7 \cdot 100 / 60 = 6982,8 \text{ (кг)}.$$

Массу испаренной влаги при сгущении определяют по формуле (308)

$$M_{\text{вл.исп}} = (25\,011,7 + 6982,8) - 9595,1 = 22\,399,4 \text{ (кг)}.$$

Правильность выполненных расчетов проверяют по материальному балансу

$$\begin{aligned} M_{\text{м}} + M_{\text{сл}} + M_{\text{сах.сир}} &= M_{\text{ст.м}} + M_{\text{ис.вл}}, \\ 25\,000 + 11,7 + 6982,8 &= 9595,1 + 22\,399, \\ 31\,994,5 &= 31\,994,5. \end{aligned}$$

Пример 3. На молоко цельное сгущенное с сахаром необходимо переработать 25 000 кг молока с массовой долей жира 3,4 %. Плотность цельного молока — 1027,5 кг/м³ (27,5 °А). Состав готового продукта должен соответствовать следующим показателям: $\text{Ж}_{\text{пр}} = 8,8 \%$; $\text{СОМО}_{\text{пр}} = 20,7 \%$; $\text{Вл}_{\text{пр}} = 25,9 \%$; $\text{Сах}_{\text{пр}} = 44,6 \%$; $\text{О}_{\text{пр}} = 0,42$.

Определяют сухой молочный остаток молока $СМО_M$ по формуле (296)

$$СМО_M = (4,9 \cdot 3,4 + 27,5) / 4 + 0,5 = 11,54 \%$$

СОМО молока определяют по формуле (295)

$$СОМО_M = 11,54 - 3,4 = 8,14 \%$$

В том случае, когда необходима нормализация молока сливокми, а сливок в наличии нет, то берут часть молока, сепарируют и полученными сливками нормализуют оставшуюся часть цельного молока. Массу молока для сепарирования определяют по формуле (314)

$$M_{\text{м.сеп}} = 25\,000 \cdot (3,42 - 3,4) \cdot (25 - 0,05) / \\ / [(3,42 - 0,05) \cdot (25 - 3,4)] = 171,4 \text{ (кг)}.$$

$Ж_{\text{ир}}$ нормализованного молока определяют по формуле (315)

$$Ж_{\text{нм}} = (8,14 \cdot 25 - 5,2 \cdot 3,4) / [(8,14 - 5,2) + (25 - 3,4) / 0,42] = 3,42 \%$$

Массу сливок, полученных при сепарировании, определяют по формуле (316)

$$M_{\text{сл}} = [171,4 \cdot (3,4 - 0,05) / (25 - 0,05)] \cdot (100 - 0,17) \cdot 0,01 = 22,97 \text{ (кг)}.$$

Массу нормализованного молока определяют по формуле (317)

$$M_{\text{нм}} = 25\,000 - 171,4 + 22,97 = 24\,851,57 \text{ (кг)}.$$

По массе нормализованного молока определяют массу сгущенного молока с сахаром по формуле (302)

$$M_{\text{пр}} = (24\,851,57 \cdot 3,42 / 8,8) \cdot (100 - 0,986) / 100 = 9561,6 \text{ (кг)}.$$

Массу сахара рассчитывают по формуле (303)

$$M_{\text{сах}} = 24\,851,57 \cdot 3,42 \cdot 0,986 \cdot 44,6 \cdot 0,983 / 100 \cdot 8,8 = 4175,1 \text{ (кг)}.$$

Коэффициент $\Pi_{\text{сах}}$, учитывающий потери сахара, определяют по формуле (305)

$$\Pi_{\text{сах}} = (100 - 1,65) / 100 = 0,983.$$

Массу воды, необходимую для варки сахарного сиропа, рассчитывают по формуле (306)

$$M_{\text{в}} = 4175,1 \cdot (99,75 - 60) / 60 = 2766,0 \text{ (кг)}.$$

Массу сахарного сиропа определяют по формуле (307)

$$M_{\text{сах.сир}} = 4175,1 \cdot 100 / 60 = 6958,5 \text{ (кг)}.$$

Массу испаренной влаги при сгущении определяют по формуле (308)

$$M_{\text{вл.исп}} = (24\,851,57 + 6958,4) - 9561,6 = 22\,248,4 \text{ (кг)}.$$

Правильность выполненных расчетов проверяют по материальному балансу

$$\begin{aligned} M_{\text{м}} + M_{\text{сл}} + M_{\text{сах.сир}} - M_{\text{м.сеп}} &= M_{\text{пр}} + M_{\text{вл.исп}}, \\ 25\,000 + 22,97 + 6958,4 - 171,4 &= 9561,6 + 22\,248,4, \\ 31\,810 &= 31\,810. \end{aligned}$$

4.2 Расчет материальных потоков при выработке какао со сгущенным молоком и сахаром

При выработке данного продукта исходное молоко нормализуют в соответствии с плановым составом готового продукта: $J_{\text{пр}} = 7,2\%$; $\text{Сах}_{\text{пр}} = 44,8\%$; $\text{Какао}_{\text{пр}} = 7,1\%$; $\text{СОМО}_{\text{пр}} = 14,1\%$; $\text{Влага}_{\text{пр}} = 26,8\%$; $\text{О}_{\text{пр}} = 0,51\%$.

Как правило, $\text{О}_{\text{пр}} > \text{О}_{\text{м}}$, поэтому исходное сырье нормализуют сливками. Массу сливок рассчитывают по тем же формулам, что и при выработке сгущенного молока с сахаром. Если на заводе имеются сливки, то расчет ведется по формуле (294); если молоко, то по формулам (314) и (316).

Массу нормализованного молока рассчитывают по формулам (300) и (315).

Массу сухих веществ какао в продукте определяют по формуле

$$M_{\text{св.пк.пр}} = M_{\text{нм}} \cdot J_{\text{нм}} \cdot \text{Какао}_{\text{пр}} / 100 \cdot J_{\text{пр}} \text{ (кг)}, \quad (318)$$

где $M_{\text{св.пк.пр}}$ — масса сухих веществ в продукте, кг.

Массу порошка какао рассчитывают с учетом массовой доли влаги в порошке по формуле

$$M_{\text{п.к}} = 100 \cdot M_{\text{св.пк.пр}} / (100 \cdot V_{\text{пк}}) \text{ (кг)}, \quad (319)$$

где $M_{\text{п.к}}$ — масса порошка какао, кг; $M_{\text{св.пк.пр}}$ — масса сухих веществ какао в продукте, кг; $V_{\text{пк}}$ — массовая доля влаги в порошке какао, % (при расчетах можно принять $V_{\text{пк}} = 6,0\text{--}7,0\%$).

Массу сахара рассчитывают по формуле (303).

При производстве какао со сгущенным молоком и сахаром целесообразно готовить два сиропа: обычный сахарный сироп и какао-сахарный. с этой целью массу сахара делят на две равные части.

Массу воды, необходимую для приготовления обычного сахарного сиропа, рассчитывают по формуле (306). Из общей массы сахара берут только ту часть, которая используется для приготовления обычного сахарного сиропа, массу сахарного сиропа определяют по формуле (307).

Массу воды для приготовления какао-сахарного сиропа рассчитывают по формуле

$$M_{в.1} = [0,5 \cdot M_{сах} \cdot (C_{сах} - C_{сир1}) / C_{сир1}] + [M_{пк} \cdot (C_{пк} - C_{сир1}) / C_{сир1}] \text{ (кг)}, \quad (320)$$

где $M_{в.1}$, $M_{сах}$, $M_{пк}$ — масса воды для варки какао-сахарного сиропа, сахара, порошка какао, кг; $C_{сах}$, $C_{пк}$, $C_{сир1}$ — масса сухих веществ в сахаре, порошке какао, какао-сахарном сиропе, % ($C_{сир1} = 66-70$ %).

Массу какао-сахарного сиропа рассчитывают по формуле

$$M_{сир.1} = 100 \cdot (0,5 \cdot M_{сах} - M_{пк}) / C_{сир.1} \text{ (кг)}, \quad (321)$$

где $M_{сир.1}$ — масса какао-сахарного сиропа, кг.

Массу готового продукта определяют по формуле (93).

Пример. На какао со стуженным молоком и сахаром необходимо переработать 25 000 кг молока с массовой долей жира 3,4 %. Плотность цельного молока 1027,5 кг/м³ (27,5 °А). Состав готового продукта должен соответствовать следующим показателям: $Ж_{пр} = 7,2$ %; $Сах_{пр} = 44,8$ %; $Какао_{пр} = 7,1$ %; $СОМО_{пр} = 14,1$ %; $Влага_{пр} = 26,8$ %; $О_{пр} = 0,51$ %. На заводе имеется в достаточном количестве сливок с массовой долей жира 25 % ($СОМО 5,2$ %) для нормализации цельного молока.

Определяют сухой молочный остаток молока $СМО_{м}$ по формуле (296)

$$СМО_{м} = (4,9 \cdot 3,4 + 27,5) / 4 + 0,5 = 11,54 \text{ \%}.$$

$СОМО$ молока определяют по формуле (295)

$$СОМО_{м} = 11,54 - 3,4 = 8,14 \text{ \%}.$$

$О_{р}$ определяют по формуле (297)

$$О_{р} = 0,51 \cdot 0,998 = 0,509.$$

Массу сливок, необходимую для нормализации цельного молока, определяют по формуле (294)

$$M_{сл} = 25\ 000 \cdot (8,14 \cdot 0,509 - 3,4) / (25 - 5,2 \cdot 0,509) = 831,1 \text{ (кг)}.$$

Массу нормализованного молока рассчитывают по формуле (300)

$$M_{нм} = 25\ 000 + 831,1 = 25\ 831,1 \text{ (кг)}.$$

Массовую долю жира в нормализованном молоке определяют по формуле

$$Ж_{нм} = (M_{м} \cdot Ж_{м} + M_{сл} \cdot Ж_{сл}) / (M_{м} + M_{сл}) = (25\ 000 \cdot 3,4 + 831,1 \cdot 25) = 4,09 \text{ \%}.$$

Массу сухих веществ какао в продукте определяют по формуле (318)

$$M_{св.к.пр} = 25\ 831,1 \cdot 4,09 \cdot 7,1 / 100 \cdot 7,2 = 146,7 \text{ (кг)}.$$

Массу порошка какао рассчитывают с учетом массовой доли влаги в порошке по формуле (319)

$$M_{п.к} = 100 \cdot 146,7 / (100 \cdot 7,0) = 20,96 \text{ (кг)}.$$

Массу сахара рассчитывают по формуле (303)

$$M_{сах} = 25\,831,1 \cdot 4,09 \cdot 0,986 \cdot 44,8 \cdot 0,983 / 100 \cdot 7,2 = 6371,5 \text{ (кг)}.$$

Коэффициент $\Pi_{сах}$, учитывающий потери сахара, определяют по формуле (305)

$$\Pi_{сах} = (100 - 1,65) / 100 = 0,983.$$

Массу воды, необходимую для варки обычного сахарного сиропа, рассчитывают по формуле (306)

$$M_B = 6371,5 \cdot 0,5 \cdot (99,75 - 60) / 60 = 2110,6 \text{ (кг)}.$$

Массу сахарного сиропа определяют по формуле (307)

$$M_{сах.сир} = 6371,5 \cdot 0,5 \cdot 100 / 60 = 5308,5 \text{ (кг)}.$$

Массу воды для приготовления какао-сахарного сиропа рассчитывают по формуле (320)

$$M_{в.1} = [0,5 \cdot 6371,5 \cdot (99,75 - 70) / 70] + [20,96 \cdot (93,0 - 70)] = 1836,02 \text{ (кг)}.$$

Массу какао-сахарного сиропа рассчитывают по формуле (321)

$$M_{сир.1} = 100 \cdot (0,5 \cdot 6371,5 - 20,96) / 70 = 4521,1 \text{ (кг)}.$$

Массу готового продукта определяют по формуле (302)

$$M_{пр} = (25\,831,1 \cdot 4,1 / 7,2) \cdot (100 - 0,986) / 100 = 14\,562,3 \text{ (кг)}.$$

Массу испаренной влаги определяют по формуле (308)

$$M_{вл.исп} = (25\,831,1 + 5308,5 + 4521,1) - 14\,562,3 = 21\,098,4 \text{ (кг)}.$$

Правильность выполненных расчетов проверяют по материальному балансу

$$\begin{aligned} M_M + M_{сл} + M_{мсах.сир} + M_{кс.сир} &= M_{пр} + M_{вл.исп}, \\ 25\,000 + 831,1 + 5308,5 + 4521,1 &= 14\,562,3 + 21\,098,4, \\ 35\,660,7 &= 35\,660,7. \end{aligned}$$

4.3 Расчет материальных потоков при выработке кофе со сгущенным молоком и сахаром.

При выработке данного продукта исходное молоко нормализуют в соответствии с плановым составом готового продукта: $J_{\text{пр}} = 7,4\%$; $\text{Сах}_{\text{пр}} = 45,5\%$; $\text{СОМО}_{\text{пр}} = 14,0\%$; $\text{Влага}_{\text{пр}} = 27,5\%$; $\text{О}_{\text{пр}} = 0,52\%$; $\text{Сэк}_{\text{в.кц}} = 5,6\%$.

Как правило, $\text{О}_{\text{пр}} > \text{О}_{\text{м}}$, поэтому исходное сырье нормализуют сливками. Массу сливок рассчитывают по тем же формулам, что и при выработке сгущенного молока с сахаром. Если на заводе имеются сливки, то расчет ведется по формуле (294), если молоко — то по формулам (314) и (316).

Массу нормализованного молока рассчитывают по формулам (300) и (315).

Массу экстракционных веществ кофе-цикорной смеси в готовом продукте определяют по формуле

$$M_{\text{эк.в.кц.пр}} = M_{\text{нм}} \cdot J_{\text{нм}} \cdot \text{Сэк}_{\text{в.кц.пр}} / 100 \cdot J_{\text{пр}} \text{ (кг)}, \quad (322)$$

где $M_{\text{эк.в.кц.пр}}$ — масса экстрактивных веществ кофе-цикорной смеси в готовом продукте, кг; $\text{Сэк}_{\text{в.кц.пр}}$ — массовая доля сухих экстрактивных веществ кофе-цикорной смеси в готовом продукте, %.

Порошок кофе-цикорной смеси состоит из 80 частей кофе и 20 частей цикория. Массу порошка кофе-цикорной смеси определяют по формуле

$$M_{\text{п.кц}} = M_{\text{эк.в.кц.пр}} \cdot 0,30 \text{ (кг)}, \quad (323)$$

где 0,30 — процент использования сухих экстрактивных веществ кофе-цикорной смеси.

Массу сахара для приготовления сахарного сиропа определяют по формуле (303); массу воды для варки сахарного сиропа определяют по формуле (306); массу готового сиропа — по формуле (307).

Массу кофе со сгущенным молоком и сахаром определяют по формуле (302).

Пример. На кофе со сгущенным молоком и сахаром необходимо переработать 25 000 кг молока с массовой долей жира 3,4 %. Плотность цельного молока 1027,5 кг/м³ (27,5 °А). Состав готового продукта должен соответствовать следующим показателям: $J_{\text{пр}} = 7,4\%$; $\text{Сах}_{\text{пр}} = 45,5\%$; $\text{СОМО}_{\text{пр}} = 14,0\%$; $\text{Влага}_{\text{пр}} = 27,5\%$; $\text{О}_{\text{пр}} = 0,52\%$; $\text{Сэк}_{\text{в.кц}} = 5,6\%$.

Определяют сухой молочный остаток молока $\text{СМО}_{\text{м}}$ по формуле (296)

$$\text{СМО}_{\text{м}} = (4,9 \cdot 3,4 + 27,5) / 4 + 0,5 = 11,54\%$$

СОМО молока определяют по формуле (295)

$$\text{СОМО}_{\text{м}} = 11,54 - 3,4 = 8,14\%$$

O_p определяют по формуле (297)

$$O_p = 0,52 \cdot 0,998 = 0,519.$$

Массу молока для сепарирования определяют по формуле (314)

$$M_{\text{м.сеп}} = 25\,000 \cdot (4,18 - 3,4) \cdot (25 - 0,05) / [(4,18 - 0,05) \cdot (25 - 3,4)] = 5453,7 \text{ (кг)}.$$

$J_{\text{нм}}$ нормализованного молока определяют по формуле (315)

$$J_{\text{нм}} = (8,14 \cdot 25 - 5,2 \cdot 3,4) / [(8,14 - 5,2) + (25 - 3,4) / 0,52] = 4,18 \text{ \%}.$$

Массу сливок, полученных при сепарировании, определяют по формуле (316)

$$M_{\text{сл}} = [5453,7 \cdot (3,4 - 0,05) / (25 - 0,05)] \cdot (100 - 0,17) \cdot 0,01 = 730,8 \text{ (кг)}.$$

Массу нормализованного молока определяют по формуле (317)

$$M_{\text{нм}} = 25\,000 - 5453,7 + 730,8 = 20\,277,1 \text{ (кг)}.$$

Массу экстракционных веществ кофе-цикорной смеси в готовом продукте определяют по формуле (322)

$$M_{\text{эк.в.кц.пр}} = 20\,277,1 \cdot 4,18 \cdot 5,6 / 100 \cdot 7,4 = 641,4 \text{ (кг)}.$$

Порошок кофе-цикорной смеси состоит из 80 частей кофе и 20 частей цикория. Массу порошка кофе-цикорной смеси определяют по формуле (323)

$$M_{\text{п.кц}} = 641,4 \cdot 0,30 = 192,4 \text{ (кг)},$$

где 0,30 — процент использования сухих экстрактивных веществ кофе-цикорной смеси.

Массу сахара рассчитывают по формуле (303)

$$M_{\text{сах}} = 20\,277,1 \cdot 4,18 \cdot 0,986 \cdot 45,5 \cdot 0,983 / 100 \cdot 7,4 = 5051,2 \text{ (кг)}.$$

Коэффициент $\Pi_{\text{сах}}$, учитывающий потери сахара, определяют по формуле (305)

$$\Pi_{\text{сах}} = (100 - 1,65) / 100 = 0,983.$$

Массу воды, необходимую для варки сахарного сиропа, рассчитывают по формуле (306)

$$M_{\text{в}} = 5051,2 \cdot (99,75 - 60) / 60 = 3346,4 \text{ (кг)}.$$

Массу сахарного сиропа определяют по формуле (307)

$$M_{\text{сах.сир}} = 5051,2 \cdot 100 / 60 = 8418,7 \text{ (кг)}.$$

Массу готового продукта определяют по формуле (302)

$$M_{\text{пр}} = (20\,277,1 \cdot 4,18 / 7,4) \cdot (100 - 0,986) / 100 = 11\,339,3 \text{ (кг)}.$$

Массу испаренной влаги определяют по формуле (308)

$$M_{\text{вл.исп}} = (20\,277,1 + 8418,7,5 + 192,4) - 11\,339,3 = 17\,548,5 \text{ (кг)}.$$

Правильность выполненных расчетов проверяют по материальному балансу

$$\begin{aligned} M_{\text{м}} + M_{\text{сл}} + M_{\text{сахсир}} - M_{\text{м.сеп}} + M_{\text{п.кц}} &= M_{\text{пр}} + M_{\text{вл.исп}}, \\ 25\,000 + 730,8 + 8418,7 - 5453,7 + 192,4 &= 11\,339,3 + 17\,548,5, \\ 28\,888,2 &= 28\,888,2. \end{aligned}$$

4.4 Расчет материальных потоков при выработке сухого цельного молока.

При расчетах материальных потоков при выработке этого продукта за основу принимают плановые показатели готового продукта: $J_{\text{пр}} = 26,1\%$; $\text{СОМО}_{\text{пр}} = 70,9\%$; $\text{Вл}_{\text{пр}} = 3,0\%$; $\text{О}_{\text{пр}} = 0,368$; $\text{С}_{\text{св}} = 97,0\%$.

При производстве сухого цельного молока нормализация исходного сырья проводится обезжиренным молоком или сливками. Выбор компонентов для нормализации и методики расчетов применяются такие же, как и при выработке сгущенного молока с сахаром.

Массу подсгущенного продукта определяют по формуле

$$M_{\text{сг.м}} = M_{\text{нм}} \cdot C_{\text{нм}} / C_{\text{сг.м}} \text{ (кг)}, \quad (324)$$

где $C_{\text{сг.м}}$ — массовая доля сухих веществ в подсгущенном молоке (для распылительной сушки $C_{\text{сг.м}} = 43\text{--}48\%$; для контактной сушки $C_{\text{сг.м}} = 40\text{--}43\%$).

Массу испаренной влаги при сгущении определяют по формуле

$$M_{\text{ис.в}} = M_{\text{нм}} - M_{\text{сг.м}} \text{ (кг)}. \quad (325)$$

Массу сухого молока определяют по формуле

$$M_{\text{см}} = (M_{\text{нм}} \cdot J_{\text{нм}} / J_{\text{см}}) \cdot (100 - \text{П}_{\text{с.в}}) / 100 \text{ (кг)}, \quad (326)$$

где $\text{П}_{\text{с.в}}$ — предельно допустимые потери сухих веществ, %.

Массу выпаренной влаги при сушке определяют по формуле

$$M_{\text{вл.суш}} = M_{\text{сг.м}} - M_{\text{см}} \text{ (кг)}. \quad (327)$$

Данные продуктовых расчетов записываются в сводную таблицу.

4.5 Расчет материальных потоков при выработке сухих смесей для мороженого и пудингов

Расчет компонентов для выработки сухих молочных смесей можно провести и по рецептурам. При этом необходимо исходить из состава сухих смесей. Состав сухих смесей для сливочного мороженого приведен в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Состав сухих смесей для сливочного мороженого

Показатели	Пломбир	Сливочное	
		1	2
Массовая доля, %:			
• влаги	1,2	1,7	1,7
• жира	42,7	27,9	27,9
• сухого обезжиренного молочного остатка	21,4	27,9	25,6
• сахарозы	32,6	39,8	39,7
• крахмала картофельного или кукурузного желирующего	2,1	2,7	—
• крахмала картофельного набухающего	—	—	5,2
Отношение массовой доли жира к массовой доле сухого обезжиренного молочного остатка в готовом продукте, %	2,0	1,0	1,094

Рецептуры на сухие смеси для сливочного мороженого приведены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Рецептура на 1000 кг сухой молочной основы для сливочного мороженого (без учета потерь)

Сырьё и основные компоненты	Пломбир	Сливочное	
		1	2
Молоко цельное с массовой долей жира 3,5 % и сухих обезжиренных веществ 8,78 %	1876,0	2905,0	2613,0
Сливки с массовой долей жира 40 % и сухих обезжиренных веществ 5,4 %	903,4	443,3	468,9
Сахар свекловичный с массовой долей сухих веществ сахарозы 99,75 %	327,0	399,0	390,0
Крахмал картофельный или кукурузный желирующий	21,0	27,0	—
Крахмал картофельный набухающий пищевой	—	—	52,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный или димонноокислый трехзамещенный	4,0	4,0	4,0
Аскорбиновая кислота	0,427	0,279	0,279
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Состав сухой смеси для сливочного мороженого с наполнителями приведен в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Состав сухих смесей для сливочного мороженого с наполнителями

Показатели	Ассортимент сухих смесей			
	А	Б	В	Г
Массовая доля, %:				
• влаги	1,7	1,7	1,7	1,7
• жира	22,7	22,7	26,7	27,6
• сухого обезжиренного молочного остатка	34,0	34,0	26,7	27,6
• сахарозы	39,0	39,0	37,2	37,9
• крахмала картофельного или кукурузного желирующего	2,6	—	2,6	2,6
• крахмала картофельного набухающего	—	2,6	—	—
Какао	—	—	5,1	—
Кофе (экстрактивных веществ)	—	—	—	2,6
Отношение массовой доли жира к массовой доле сухого обезжиренного молочного остатка в готовом продукте, %	0,666	0,666	1,0	1,0

Примечание. Обозначения: А — сухая смесь для сливочно-белкового мороженого (рецептура 1); Б — сухая смесь для сливочно-белкового мороженого (рецептура 2); В — сухая смесь для сливочно-шоколадного мороженого; Г — сухая смесь для сливочно-кофейного мороженого.

Рецептуры на сухие смеси для сливочного мороженого с наполнителями приведены в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Рецептура на 1000 кг сухой молочной основы для сливочного мороженого с наполнителями (без учета потерь)

Сырьё и основные компоненты	Расход компонентов по рецептуре для сухих смесей для мороженого			
	А	Б	В	Г
Молоко цельное с массовой долей жира 3,5 % и сухих обезжиренных веществ 8,78 %	3736,0	3736,0	2780,0	2873,6
Сливки с массовой долей жира 40 % и сухих обезжиренных веществ 5,4 %	240,6	240,6	424,3	438,6
Сахар свекловичный с массовой долей сухих веществ сахарозы 99,75 %	391,0	391,0	373,0	380,0
Крахмал картофельный или кукурузный желирующий	26,0	—	26,0	26,0
Крахмал картофельный набухающий пищевой	—	26,0	—	—
Какао	—	—	51,0	—
Кофе (масса экстрактивных веществ)	—	—	—	26,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный или димонноокислый трехзамещенный	4,0	4,0	4,0	4,0
Аскорбиновая кислота	0,227	0,227	0,227	0,227
Итого	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Состав сухих смесей для молочного мороженого приведен в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Состав сухих смесей для молочного мороженого

Показатели	Молочного	Молочного с повышенным содержанием жира	
		1	2
Массовая доля, %:			
• влаги	1,2	1,2	1,2
• жира	11,5	15,8	15,8
• сухого обезжиренного молочного остатка	32,4	31,4	31,4
• сахарозы	50,3	47,2	47,2
• крахмала картофельного или кукурузного желирующего	4,6	4,4	—
• крахмала картофельного набухающего	—	—	4,4
Отношение массовой доли жира к массовой доле сухого обезжиренного молочного остатка в готовом продукте, %	0,355	0,503	0,503

Рецептура на сухие смеси для молочного мороженого приведена в табл. 4.8.

Таблица 4.8

Рецептура на 1000 кг сухой молочной основы для молочного мороженого с наполнителями (без учета потерь)

Сырьё и основные компоненты	Расход компонентов по рецептуре для сухих смесей для мороженого		
	А	Б	В
Молоко цельное с массовой долей жира 3,5 % и сухих обезжиренных веществ 8,78 %	3278,2	3525,2	3525,2
Сливки с массовой долей жира 40 % и сухих обезжиренных веществ 5,4 %	—	86,6	86,6
Обезжиренное молоко (жира 0,05 %, сухих веществ 8,4%)	439,4	—	—
Сахар свекловичный с массовой долей сухих веществ сахарозы 99,75 %	504,0	473,0	474,0
Крахмал картофельный или кукурузный желирующий	46,0	44,0	—
Крахмал картофельный набухающий пищевой	—	—	44,0
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный или димонноокислый трехзамещенный	4,0	4,0	4,0
Аскорбиновая кислота	0,115	0,158	0,158
Итого	1000,0	1000,0	1000,0

Примечание. Обозначения: А — сухая смесь для молочного мороженого; Б — сухая смесь для молочного мороженого с повышенным содержанием жира (рецептура 1); В — сухая смесь для молочного мороженого с повышенным содержанием жира (рецептура 2).

Рецептура сухих смесей для мороженого и пудинга способом смешивания сухих компонентов приведена в табл. 4.9.

Таблица 4.9

Рецептура на 100 кг сухих смесей для мороженого и пудинга из сухих компонентов (без учета потерь)

Компоненты	Сухие смеси (в кг) для			
	мороженого			пудинга
	А	Б	В	
Сухая сливочная основа	55,0	—	—	—
Сухая сливочно-белковая основа	—	58,4	—	—
Сухая молочная основа для мороженого	—	—	49,1	—
Сухая молочная основа для пудинга	—	—	—	48,1
Сахарная рафинированная пудра	39,8	39,0	46,5	33,2
Крахмал картофельный набухающий пищевой	5,2	2,6	4,4	—
Крахмал кукурузный окисленный	—	—	—	18,6
Ванилин	—	—	—	0,1
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. Обозначения: А — для мороженого сливочного; Б — для мороженого сливочно-белкового; В — для мороженого молочного.

Список рекомендуемой литературы:

1. Арсеньева, Т. П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4. Мороженое. [Текст] / Т. П. Арсеньева. — СПб.: ГИОРД, 2002. — 184 с.
2. Крусь, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов. [Текст] / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. С. Волокитина, С. В. Карпычев. Под ред. А. М. Шалыгиной. — М.: КолосС, 2004. — 455 с.
3. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 3. Сыры. [Текст] / Под редакцией Г. Г. Шилера. — СПб.: ГИОРД, 2003. — 503 с.
4. Лисин, П. А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов [Текст] / П. А. Лисин — М.: ДеЛи принт, 2007. — 102 с.
5. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине — «Технология молока и молочных продуктов» для студентов спец. 260 303 [Текст] / И. А. Евдокимов, С. В. Василисин, А. Д. Лодыгин, Д. Н. Лодыгин. — Ставрополь: СевКавГТУ, 2008. — 76 с.
6. Молоко, молочные продукты и консервы молочные. Технические условия: сборник ГОСТов. [Текст] — М.: ИПК издательство стандартов, 2001. — 143 с.
7. Нормативный материал для работников молочной промышленности. [Текст] — М.: Минмясомолпром СССР, ЦНИИТЭИ, 1970. — 396 с.
8. Протасов, В. Ф. Экология, здоровье и защита окружающей среды в России. [Текст] / В. Ф. Протасов — М.: КолосС, 2000. — 156 с.
9. Производство сливочного масла: справочник [Текст] / Ю. П. Андрианов, Ф. А. Вышемирский, Д. В. Кочераускис и др.; под ред. Ф. А. Вышемирского — М.: Агропромиздат, 1988. — 303 с.
10. Радаева, И. А. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока [Текст] / И. А. Радаева, В. С. Гордезиани, С. П. Шулькина; под ред. Я. И. Костина. — М.: Агропромиздат, 1986. — 351 с.
11. Ростроса, Н.К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. [Текст] / Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева — М.: Пищевая промышленность, 1989. — 303 с.
12. Сапрыгин, Г. П. Дипломное проектирование. Учебное пособие. [Текст] / Г. П. Сапрыгин, Н. Б. Гаврилова, М. П. Щетинин. — Барнаул — Омск: Изд-во АлтГТУ, 2004. — 228 с.
13. Сборник технологических инструкций по производству твердых сычужных сыров. [Текст] / В. Н. Алексеев, А. И. Гончаров, Г. Д. Перфильев. — Углич: Изд-во НПО «Углич». — 218 с.
14. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры, Т 1. Цельномолочное производство [Текст] / Л. И. Степанова. — СПб.: ГИОРД, 1999. — 384 с.

15. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры, Т 2. Масло коровье и комбинированное [Текст] / Л. И. Степанова. — СПб.: ГИОРД, 2002. — 336 с.
16. Технологические инструкции по производству молочных консервов. Части 1, 2, 3, 4 [Текст]. — М.: Минмясомолпром СССР, 1985. — 34 с.
17. Храмцов, А. Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 5 — Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки [Текст] / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. — 738 с.
18. Храмцов, А. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки [Текст] / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко // Учебное пособие. — М.: ДеЛи принт, 2004. — 587 с.
19. Храмцов, А. Г. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья [Текст] / А. Г. Храмцов, И. А. Евдокимов, С. А. Рябцева, П. Г. Нестеренко и др. Под ред. А. Г. Храмцова. — М.: ДеЛи принт, 2006. — 228 с.

Нормы потерь при выработке молочных продуктов

1. Нормы предельно допустимых потерь при производстве цельномолочной продукции

Таблица А1

Нормы предельно допустимых потерь при выработке молока пастеризованного, %

Наименование операций	Мощность завода с годовым объемом переработки молока, тыс. т.		
	до 10	от 10 до 25	свыше 25
Приемка молока	0,06	0,05	0,02
Очистка, пастеризация, охлаждение	0,09	0,06	0,03
Нормализация	0,20	0,17	0,09
Хранение	0,09	0,07	0,07
Фасовка молока:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	0,56	0,55	0,54
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	0,66	0,65	0,64
Итого с учетом фасовки:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	1,00	0,90	0,75
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	1,10	1,00	0,85

Таблица А2

Нормы предельно допустимых потерь при выработке молока пастеризованного восстановленного, %

Наименование операций	Мощность завода с годовым объемом переработки молока, тыс. т.		
	до 10	от 10 до 25	свыше 25
Восстановление сухого молока	0,18	0,18	0,17
Пастеризация, охлаждение	0,54	0,52	0,47
Хранение	0,09	0,07	0,07
Фасовка молока:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	0,69	0,63	0,59
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	0,79	0,73	0,69
Итого с учетом фасовки:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	1,50	1,40	1,30
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	1,60	1,50	1,40

**Нормы предельно допустимых потерь
при выработке молока с какао и кофе, %**

Наименование операций	Мощность завода с годовым объемом переработки молока, тыс. т.		
	до 10	от 10 до 25	свыше 25
Приемка молока	0,06	0,05	0,02
Очистка, нормализация, внесение наполнителей, гомогенизация	0,28	0,20	0,15
Охлаждение и хранение	0,40	0,40	0,39
Фасовка молока:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	0,56	0,55	0,54
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	0,66	0,65	0,64
Итого с учетом фасовки:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	1,30	1,20	1,10
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	1,40	1,30	1,20

Таблица А4

**Нормы предельно допустимых потерь при выработке кефира,
ацидофилина, ацидофильного молока, ацидофильно-дрожжевого молока
(резервуарный способ), %**

Наименование операций	Мощность завода с годовым объемом переработки молока, тыс. т.		
	до 10	от 10 до 25	свыше 25
Приемка молока	0,06	0,05	0,02
Очистка, пастеризация, гомогенизация, охлаждение	0,09	0,07	0,06
Нормализация	0,20	0,17	0,09
Хранение	0,09	0,07	0,07
Заквашивание, сквашивание, охлаждение	0,28	0,28	0,28
Фасовка молока:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	0,68	0,67	0,67
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	0,78	0,77	0,77
Итого с учетом фасовки:			
• в бутылки и пакеты емк. 1,0 и 0,5 л	1,40	1,30	1,20
• в бутылки и пакеты емк. 0,25 л	1,50	1,40	1,30

**Нормы предельно допустимых потерь
при фасовке, сметаны, творога и массы творожной, %**

Наименование операций	Мощность завода с годовым объемом переработки молока, тыс. т.		
	до 10	от 10 до 25	свыше 25
Сметана:			
фасовка			
• в баночки емк. 100–200 г	7,0	7,0	7,0
• в баночки емк. 300–500 г	6,0	6,0	6,0
• бумажные стаканчики 200 г	5,5	5,5	5,5
Творог:			
фасовка в брикеты 0,5 и 1,0 кг	7,0	7,0	7,0
Творог и творожная масса:			
фасовка в брикеты 250 г	8,0	8,0	8,0

2. Нормы предельно допустимых потерь сырья и жира при производстве масла (в процентах от исходной массы сырья и жира)

Таблица А6

Потери при выработке сливок на заводах и сепараторных отделениях

Наименование операций	Нормы потерь, %
Взвешивание и очистка молока при приемке	0,02
Подогрев и сепарирование молока	0,17
Охлаждение сливок	0,08
Хранение сливок, наполнение цистерн	0,07
Анализ и оценка качества сливок	0,04
Итого	0,38

Примечание. Нормы потерь рассчитаны при использовании сепараторов производительностью 5000 л/ч и более.

Таблица А7

Потери при переработке сливок в масло

Наименование операций	Нормы потерь при выработке масла, %			
	Методом преобразования высокожирных сливок	методом сбивания сливок на маслоизготовителях		
		непрерывного действия		периодического
	крупная фасовка	мелкая фасовка		
1	2	3	4	5
Взвешивание и очистка сливок	0,02	0,02	0,02	0,02
Охлаждение и хранение сливок	0,13	—	—	—

Наименование операций	Нормы потерь при выработке масла, %			
	Методом преобразования высокожирных сливок	методом сбивания сливок на маслоизготовителях		
		непрерывного действия		периодического
		крупная фасовка	мелкая фасовка	
1	2	3	4	5
Пастеризация сливок	0,06	0,09	0,09	0,09
Сепарирование сливок	0,16	—	—	—
Обработка высокожирных сливок в маслообразователе	0,05	—	—	—
Охлаждение и физическое созревание сливок	—	0,13	0,13	0,13
Сбивание сливок	—	0,10	0,10	0,04
Анализ и оценка качества сливок, масла	0,04	0,04	0,04	0,04
Выгрузка масла	—	—	—	0,01
Фасовка масла	—	0,12	0,20	—
Итого	0,46	0,50	0,58	0,33

Примечание.

1. Нормы расхода сырья для метода преобразования высокожирных сливок рассчитаны для линии производительностью 600 кг масла/ч и более.
2. Нормы расхода сырья для метода непрерывного сбивания сливок рассчитаны для линии производительностью 1000 кг масла/ч и более.
3. Нормы расхода сырья для метода периодического сбивания сливок рассчитаны для маслоизготовителя емкостью 5000 л и более.

Таблица А8

Нормы предельно допустимых потерь пахты, процент от расчетной массы пахты (разность между массой переработанных сливок с внесенной в них бактериальной закваской и массой выработанного масла)

Технологические операции	Потери, %
Выработка масла методом преобразования высокожирных сливок и методом непрерывного сбивания	2,0
Выработка масла методом периодического сбивания	4,0
Реализация пахты (% от массы реализованной пахты) в том числе:	0,4
• сепарирование пахты	0,2
• охлаждение пахты	0,1
• хранение, наполнение цистерн, фляг	0,1

Таблица А9

Нормы предельно допустимых потерь при замене плазмы в подсырных сливках для последующей переработки их в масло в смеси с обычными сливками:

Технологические операции	Потери, %
Одноразовое разбавление и сепарирование	0,2
Отход жира в низкожирную фракцию при сепарировании с водой	1,3
Последующее разбавление пахтой или обезжиренным молоком и сепарирование	0,2

Допускается двукратное разбавление подсырных сливок в зависимости от их качества пахтой или обезжиренным молоком. Массовая доля жира в низкожирной фракции не должна превышать 0,05 %.

Примечания:

1. Директорам заводов предоставляется право изменять элементные потери по операциям в пределах общих величин, установленных настоящими нормами.
2. При неиспользовании той или иной операции общая величина потерь сырья и жира при выработке продукции уменьшается на величину потерь по данной операции.
3. Отбор проб молока и сливок при приемке производится до их взвешивания.
4. При выработке сливок пастеризованных потери сырья и жира при пастеризации принимаются равными 0,09 %.
5. При эксплуатации оборудования меньшей производительности против указанной в таблицах нормы потерь жира по процессам увеличиваются на 0,1 %.

3. Нормы потерь различных видов сливочного масла при фасовке на автоматах (в процентах к массе исходного масла)

Таблица А10

Элементы потерь	Фасовка масла	
	Свежего, выработанного методом периодического сбивания	Из монолита, выработанного методом преобразования высокожирных сливок и сбивания сливок
На фасовочном автомате	0,07	0,04
На упаковочных материалах при повторной фасовке и на пергаменте монолитов масла	0,01	0,01
Итого потерь	0,08	0,05

Примечания:

1. Зачистка масла из монолитов перед фасовкой не входит в норму потерь. Они подвергаются переработке на топленое масло.
2. Потери при фасовке свежего гомогенизированного масла составляют 0,05 %.

4. Нормы предельно допустимых потерь жира и сухих веществ при выработке молочных консервов

Таблица А11

Нормы предельно допустимых потерь при выработке сгущенного молока, %

Потери по цехам	Молоко цельное сгущенное с сахаром				Молоко сгущенное стерилизованное			
	сезонный период		несезонный период		сезонный период		несезонный период	
	жир	СВ	жир	СВ	жир	СВ	жир	СВ
Приемное отделение	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Аппаратный цех	0,08	0,18	0,09	0,19	0,08	0,18	0,09	0,19
Молокохранилище	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
Вакуум-выпарное отделение	0,20	0,21	0,32	0,33	0,20	0,21	0,32	0,33
Стерилизационное отделение	—	—	—	—	0,17	0,17	0,20	0,20
Разливочно-закаточное отделение	0,11	0,15	0,12	0,18	0,12	0,16	0,12	0,18
Общие потери	0,43	0,57	0,58	0,75	0,61	0,75	0,78	0,95

Примечание. СВ — сухие вещества

Таблица А12

Нормы предельно допустимых потерь при выработке сливок сгущенных, кофе или какао со сгущенным молоком и сахаром, молока сухого цельного и полужирного для детского питания, %

Потери по цехам	Молоко сухое цельное и полужирное для детского питания				Сливки сгущенные с сахаром		Кофе или какао со сгущенным	
	сезонный период		несезонный период		СП	НП	СП	НП
	жир	СВ	жир	СВ	жир	жир	жир	жир
Приемное отделение	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Аппаратный цех	0,08	0,18	0,09	0,19	0,08	0,09	0,08	0,09
Молокохранилище	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03
Вакуум-выпарное отделение	0,27	0,42	0,33	0,50	0,20	0,32	0,20	0,32
Цех сушки	0,04	0,05	0,04	0,05	—	—	—	—
Фасовочное отделение	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12	0,13	0,12	0,13
Общие потери	0,44	0,69	0,52	0,80	0,44	0,59	0,44	0,59

Примечание. СП — сезонный период; НП — несезонный период.

Нормы предельно допустимых потерь при выработке сливок сухих и простокваши сухой из цельного молока, %

Потери по цехам	Простокваша из цельного молока				Сливки сухие с сахаром и без сахара			
	сезонный период		несезонный период		сезонный период		несезонный период	
	жир	СВ	жир	СВ	жир	СВ	жир	СВ
Приемное отделение	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Аппаратный цех	0,08	0,18	0,09	0,19	0,08	0,18	0,09	0,19
Молокохранилище	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
Вакуум-выпарное отделение	0,31	0,49	0,38	0,57	0,27	0,42	0,33	0,50
Цех сушки	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05
Фасовочное отделение	0,10	0,10	0,10	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01
Общие потери	0,57	0,85	0,66	0,96	0,44	0,69	0,52	0,80

Примечания.

1. При расфасовке сухих молочных продуктов в мелкую тару нормы потерь готового продукта в фасовочном отделении увеличиваются на 0,2.
2. Сезонным периодом считается время с мая по сентябрь (включительно). Остальное время года (октябрь — апрель) — несезонный период.

Нормы потерь жира и сухих веществ при выработке сливок стерилизованных, молока сухого для детей грудного возраста, масла сухого и сухой сметаны

Наименование продуктов	Потери, %			
	жира		сухих веществ	
	СП	НП	СП	НП
Сливки стерилизованные расфасованные в банку № 7	0,97/2,0*	—		
Молоко сухое для детей грудного возраста	0,54	0,62	—	
Масло сухое	0,84	0,95		
Сметана сухая	0,73	0,82		

Нормы расхода сырья при производстве сливочного масла с учетом предельно допустимых потерь

1. Нормы расхода молока на тонну сливочного масла

Таблица Б1

Метод преобразования высокожирных сливок

Массовая доля жира в молоке, %	Расход молока на 1 т масла, т				
	сладко- и кисломолочного	вологодского	любительского	крестьянского	бутербродного
1	2	3	4	5	6
3,0	28,39	28,44	26,90	25,00	21,38
3,4	25,00	25,04	23,69	22,02	18,82
3,8	22,33	22,37	21,16	19,67	16,82
4,2	20,18	20,21	19,12	17,77	15,20
4,6	18,40	18,44	17,44	16,21	13,86
5,0	16,92	16,95	16,03	14,90	12,74

При расчете норм расхода молока на 1 т масла, выработанного методом преобразования высокожирных сливок, приняты следующие показатели:

Показатели, %	Вид масла				
	сладко- и кисломолочного	вологодского	любительского	крестьянского	бутербродного
1	2	3	4	5	6
Массовая доля в масле:					
• влаги	15,8	15,8	19,7	24,7	34,3
• СОМО	1,6	1,6	2,0	2,5	3,4
• жира	82,6	82,6	78,3	72,8	62,3
Массовая доля жира в:					
• сливках	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
• пахте	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
• об. молоке	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Потери жира при среднесуточной выработке масла более 50 % сменной мощности маслоцеха, в процентах от количества жира в исходном сырье:

при производстве сливок на сепараторах производительностью 5000 л/ч и более для всех видов масла — 0,38 %;

при эксплуатации линии производительностью 600 кг/ч и более для всех видов масла — 0,46 %.

Метод периодического сбивания сливок

Массовая доля жира в молоке, %	Расход молока на 1 т масла, т			
	сладко- и кисломолочного	вологодского	любительского	крестьянского
1	2	3	4	5
3,0	28,42	28,47	26,98	25,11
3,4	25,03	25,07	23,76	22,11
3,8	22,36	22,39	21,22	19,75
4,2	20,20	20,24	19,18	17,85
4,6	18,43	18,46	17,49	16,28
5,0	16,94	16,96	16,08	14,97

При расчете норм расхода молока на 1 т масла, выработанного методом периодического сбивания сливок, приняты следующие показатели:

Показатели, %	Вид масла			
	сладко- и кисломолочного	вологодского	любительского	крестьянское
1	2	3	4	5
Массовая доля в масле:				
• влаги	15,8	15,8	19,7	24,7
• СОМО	1,4	1,4	1,8	3,2
• жира	82,8	82,8	78,5	73,1
Массовая доля жира в:				
• сливках	35,0	30,0	35,0	35,0
• пахте	0,4	0,4	0,5	0,5
• об. молоке	0,05	0,05	0,05	0,05

Потери жира при среднесуточной выработке масла более 50 % сменной мощности маслоцеха, в процентах от количества жира в исходном сырье:

при производстве сливок на сепараторах производительностью 5000 л/ч и более для всех видов масла — 0,38 %;

при эксплуатации линии с маслоизготовителями производительностью 1000–1500 кг/ч и более с фасовкой в блоки для всех видов масла — 0,50 %;

при эксплуатации линии с маслоизготовителями емкостью 5000 л и более с мелкой фасовкой для всех видов масла — 0,33 %.

Метод непрерывного сбивания сливок

Массовая доля жира в молоке, %	Расход молока на 1 т масла, т							
	сладко- и кисломолочного		вологодского		любительского		крестьянского	
	м. фас	кр. фас	м. фас	кр. фас	м. фас	кр. фас	м. фас	кр. фас
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0	28,54	28,56	28,58	28,60	27,07	27,10	25,20	25,22
3,4	25,13	25,15	25,17	25,19	23,84	23,86	22,19	22,21
3,8	22,45	22,47	22,48	22,50	21,30	21,32	19,82	19,84
4,2	20,28	20,30	20,31	20,33	19,25	19,26	17,91	17,92
4,6	18,50	18,52	18,53	18,51	17,55	17,57	16,34	16,35
5,0	17,01	17,02	17,03	17,05	16,13	16,15	15,01	15,03

При расчете норм расхода молока на 1 т масла, выработанного методом непрерывного сбивания сливок, приняты следующие показатели:

Показатели, %	Вид масла			
	сладко- и кисломолочного	вологодского	любительского	крестьянского
Массовая доля в масле:				
• влаги	15,8	15,8	19,7	24,7
• СОМО	1,5	1,5	1,8	2,2
• жира	82,7	82,7	78,5	73,1
Массовая доля жира в:				
• сливках	38,0	35,0	38,0	38,0
• пахте	0,7	0,7	0,7	0,7
• об. молоке	0,05	0,05	0,05	0,05

Потери жира при среднесуточной выработке масла более 50 % сменной мощности маслоцеха, в процентах от количества жира в исходном сырье: при производстве сливок на сепараторах производительностью 5000 л/ч и более для всех видов масла — 0,38 %;

при эксплуатации линии с маслоизготовителями производительностью 1000–1500 кг/ч и более с фасовкой в блоки для всех видов масла — 0,50 %;

при эксплуатации линии с маслоизготовителями производительностью 1000–1500 кг/ч и более с мелкой фасовкой для всех видов масла — 0,58 %.

Расход молока на 1 т масла бутербродного

Массовая доля жира в молоке, %	Расход молока на тонну масла, выработанного на маслоизготовителях различных моделей, т.			
	А–ОЛО; МБ–5; МБ–7; КМ–500; КМ–2000; КМ–300		ФБФБ / 12; ФБФЦ / 1	
	кр. фасовка	мел. фасовка	кр. фасовка	мел. фасовка
1	2	3	4	5
3,0	21,44	21,45	21,45	21,47
3,4	18,88	18,89	18,89	18,90
3,8	16,86	16,88	16,87	16,89
4,2	15,24	15,25	15,25	15,26
4,6	13,90	13,90	13,91	13,92
5,0	12,78	12,79	12,78	12,79

При расчете норм расхода молока на 1 т масла бутербродного, выработанного методом непрерывного сбивания сливок, приняты следующие показатели:

Показатели, %	Расход молока на тонну масла, выработанного на маслоизготовителях различных моделей, т.	
	А–ОЛО; МБ–5; МБ–7; КМ–500; КМ–2000; КМ–300	ФБФБ / 12; ФБФЦ / 1
Массовая доля в масле:		
• влаги	34,4	34,4
• СОМО	3,3	3,3
• жира	62,3	62,3
Массовая доля жира в сливках при первичном сепарировании	38,0	38,0
Массовая доля жира в обезжиренном молоке	0,05	0,05
Массовая доля жира в сливках при вторичном сепарировании	—	44,0
Массовая доля жира в пахте при вторичном сепарировании	—	0,4
Потери жира при вторичном сепарировании от количества жира в сепарируемых сливках	—	0,16
Массовая доля жира в пахте при выработке масла	0,7	0,7

Потери жира при среднесуточной выработке масла более 50 % сменной мощности маслоцеха, в процентах от количества жира в исходном сырье: при производстве сливок на сепараторах производительностью 5000 л/ч и более — 0,38 %;

при эксплуатации линии с маслоизготовителями производительностью 1000–1500 кг/ч и более с фасовкой в блоки — 0,50 %;

при эксплуатации линии с маслоизготовителями производительностью 1000–1500 кг/ч и более с мелкой фасовкой — 0,58 %.

Нормы расхода молока на 1 т масла, выработанного методом преобразования высокожирных сливок и методом сбивания сливок на маслоизготовителях периодического и непрерывного действия, рассчитаны по формуле

$$P = \frac{(Ж_{сл} - Ж_{ом}) \cdot (Ж_{мс} - Ж_{п})}{[Ж_{м} \cdot (1 - 0,01 \cdot П_{вс}) - Ж_{ом}] \cdot [Ж_{сл} \cdot (1 - 0,01 \cdot П_{см}) - Ж_{п}]} \quad (\text{т/т}), \quad (\text{Б.1})$$

где $Ж_{м}$ — массовая доля жира в молоке, %; $Ж_{с}$ — массовая доля жира в сливках, при которой установлен норматив массовой доли жира в пахте, %; $Ж_{ом}$ — массовая доля жира в обезжиренном молоке, %; $Ж_{мс}$ — массовая доля жира в масле, %; $Ж_{п}$ — массовая доля жира в пахте, %; $П_{вс}$ — норматив потерь жира при выработке сливок, в % от количества жира в просепарированном молоке; $П_{см}$ — норматив потерь жира при переработке сливок в масло, в % от количества жира в переработанных сливках.

В приведенной формуле жир масла определен по формуле

$$Ж_{мс} = 100 - В - СОМО, \quad (\text{Б.2})$$

где $В$ — массовая доля влаги в масле, %; $СОМО$ — массовая доля сухого обезжиренного остатка в масле, %.

Для масла бутербродного, выработанного методом непрерывно сбивания на маслоизготовителях ФБФБ / 12 и ФБФЦ / 1, расчет произведен по формуле (Б.3), в которой учтено сепарирование сливок с массовой долей жира 38 % и получение сливок с массовой долей жира 44 %.

$$P = \frac{(Ж_{сли} - Ж_{ом}) \cdot (Ж_{слс} - Ж_{пс}) \cdot (Ж_{мс} - Ж_{п})}{[Ж_{м} \cdot (1 - 0,01 \cdot П_{вс}) - Ж_{ом}] \cdot [Ж_{сли} \cdot (1 - 0,01 \cdot П_{всв}) - Ж_{п}] \cdot [Ж_{слс} \cdot (1 - 0,01 \cdot П_{см}) - Ж_{п}]} \quad (\text{т/т}), \quad (\text{Б.3})$$

где $Ж_{сли}$ — массовая доля жира в исходных сливках (38 %), %; $Ж_{слс}$ — массовая доля жира в сливках после сепарирования (44 %), %; $Ж_{ом}$ — массовая доля жира в обезжиренном молоке, %; $Ж_{мс}$ — массовая доля жира в масле, %; $Ж_{п}$ — массовая доля жира в пахте, %; $Ж_{пс}$ — массовая доля жира в пахте при вторичном сепарировании, %; $Ж_{м}$ — массовая доля жира в молоке, %; $П_{вс}$ — норматив потерь жира

при выработке сливок, в % от количества жира в просепарированном молоке; $\Pi_{\text{см}}$ — норматив потерь жира при переработке сливок в масло, в % от количества жира в переработанных сливках; $\Pi_{\text{всв}}$ — норматив потерь сливок при вторичном сепарировании, %.

Примечания:

1. При использовании оборудования меньшей производительности, которая указана в таблицах, норма расхода молока на 1 т масла увеличивается на 0,1 %.
2. Если систематически проводится дезодорация сливок, то норма расхода молока на 1 т масла увеличивается на 0,06 %.
3. При гомогенизации масла, выработанного в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия, нормы расхода молока на 1 т масла увеличиваются на 0,05 %.
4. Нормы расхода молока на выработку масла в маслоизготовителях периодического действия рассчитаны на технологию производства без промывки масляного зерна водой. Если производится промывка зерна, в связи с производственной необходимостью, то указанные в таблице нормы увеличиваются на 0,5 % за счет снижения массовой доли СОМО и, соответственно, повышения массовой доли жира: на 0,4 % для сладкосливочного; 0,05 % для любительского и 0,6 % для крестьянского масла.
5. При недостаточной загрузке оборудования сырьем, когда средне-суточная выработка не превышает 50 % сменной мощности маслодельного цеха, норма расхода молока на 1 т масла увеличивается на 0,3 %.

2. Нормы расхода молока на тонну сливочного масла с наполнителями

Таблица Б5

Нормы расхода молока на тонну сливочного масла с наполнителями с массовой долей жира 57 %, выработанного в крупной и мелкой фасовке

Массовая доля жира в молоке, %	Расход молока, т	
	Крупная фасовка	Мелкая фасовка
3,0	19,70	19,71
3,4	17,35	17,36
3,8	15,49	15,51
4,2	14,00	14,01
4,6	12,77	12,78
5,0	11,74	11,75

**При расчете норм расхода молока на тонну сливочного масла
с наполнителями приняты следующие показатели:**

Показатели, %	Величина показателя	
	Крупная фасовка	Мелкая фасовка
Массовая доля в масле:		
• влаги	27,7	27,7
• жира	57,3	57,3
Массовая доля жира в высокожирных сливках	78,0	78,0
Массовая доля жира:		
• в сливках	35,0	35,0
• в обезжиренном молоке	0,05	0,05
• в пахте	0,40	0,40
Коэффициент, учитывающий закладку высокожирных сливок на 1 т масла	0,735	0,735
Потери жира при производстве сливок на сепараторах производительностью 5000 л/ч и более	0,38	0,38
Потери жира при переработке сливок в масло	0,46	0,54

Таблица Б6

Нормы расхода молока на тонну сливочного масла с наполнителями с массовой долей жира 52 % и расфасованного в крупную и мелкую тару

Массовая доля жира в молоке, %	Расход молока, т	
	Крупная фасовка	Мелкая фасовка
3,0	17,98	18,00
3,4	15,83	15,85
3,8	14,15	14,16
4,2	12,78	12,79
4,6	11,66	11,67
5,0	10,72	10,73

**При расчете норм расхода молока на тонну сливочного масла
с наполнителями приняты следующие показатели:**

Показатели, %	Величина показателя	
	Крупная фасовка	Мелкая фасовка
Массовая доля в масле:		
• влаги	29,7	29,7
• жира	52,3	52,3
Массовая доля жира в высокожирных сливках	78,0	78,0
Массовая доля жира:		
• в сливках	35,0	35,0
• в обезжиренном молоке	0,05	0,05
• в пахте	0,40	0,40
Коэффициент, учитывающий закладку высокожирных сливок на 1 т масла	0,671	0,671
Потери жира при производстве сливок на сепараторах производительностью 5000 л/ч и более	0,38	0,38
Потери жира при переработке сливок в масло	0,46	0,54

Нормы расхода молока на 1 т масла с наполнителями (табл. Б5, Б6) рассчитаны по формуле

$$P = \frac{(J_{\text{сл}} - J_{\text{ом}}) \cdot (J_{\text{вж}} - J_{\text{п}}) \cdot K}{[J_{\text{м}} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi_{\text{вс}}) - J_{\text{ом}}] \cdot [J_{\text{сл}} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi_{\text{см}}) - J_{\text{п}}]} \quad (\text{т/т}), \quad (\text{Б.4})$$

где $J_{\text{сл}}$ — массовая доля жира в сливках, при которой установлен норматив массовой доли жира в пахте, %; $J_{\text{ом}}$ — норматив массовой доли жира в обезжиренном молоке, %; $J_{\text{вж}}$ — массовая доля жира в высокожирных сливках, %; $J_{\text{м}}$ — массовая доля жира в молоке, %; $J_{\text{п}}$ — массовая доля жира в пахте, %; K — коэффициент, учитывающий закладку высокожирных сливок на 1 т масла; $\Pi_{\text{вс}}$ — норма потерь жира при выработке сливок, в процентах от количества жира в просепарированном молоке; $\Pi_{\text{см}}$ — норма потерь жира при переработке сливок в масло, в процентах от количества жира в них.

3. Нормы расхода сырья при производстве топленого масла с учетом предельно допустимых потерь

Таблица Б7

Нормы расхода сырья при перетопке масла, выработанного методом сбивания сливок

При перетопке масла сборного, подсырного, сливочного			При перетопке масла сборного, подсырного, сливочного		
Массовая доля жира в сливочном масле, %	Расход сливочного масла на 1 т топленого, кг	Нормы потерь, % от массы жира в сырье	Массовая доля жира в сливочном масле, %	Расход сливочного масла на 1 т топленого, кг	Нормы потерь, % от массы жира в сырье
1	2	3	1	2	3
50	2006,7	1,28	77	1295,7	0,77
53	1890,8	1,21	80	1246,1	0,69
56	1788,2	1,14	83	1200,7	0,66
59	1696,3	1,08	86	1158,6	0,64
62	1612,9	1,00	89	1119,3	0,62
65	1537,7	0,95	92	1081,9	0,54
68	1469,3	0,91	95	1047,7	0,53
71	1405,0	0,83	98	1014,9	0,46
74	1345,6	0,80			

Таблица Б8

Нормы расхода сырья при перетопке масла, выработанного методом преобразования высокожирных сливок

При перетопке масла сливочного			При перетопке масла сливочного		
Массовая доля жира в сливочном масле, %	Расход сливочного масла на 1 т топленого, кг	Нормы потерь, % от массы жира в сырье	Массовая доля жира в сливочном масле, %	Расход сливочного масла на 1 т топленого, кг	Нормы потерь, % от массы жира в сырье
1	2	3	1	2	3
50	2051,8	3,50	71	1428,2	2,37
53	1932,3	3,33	74	1368,1	2,21
56	1825,7	3,17	77	1312,8	2,06
59	1730,0	3,01	80	1261,5	1,90
62	1643,6	2,85	83	1213,9	1,74
65	1565,2	2,69	86	1169,6	1,58
68	1493,7	2,53	89	1128,4	1,42

Нормы расхода сырья на 1 т топленого масла рассчитаны по формуле

$$P = \frac{Ж_{\text{МТ}} \cdot 1000}{Ж_{\text{МС}} \cdot (1 - 0,01 \cdot П)} \text{ (т/т)}, \quad (\text{Б.5})$$

где $Ж_{\text{МТ}}$ — массовая доля жира в топленном масле, %; $Ж_{\text{МС}}$ — массовая доля жира в перетапливаемом масле, %; П — норма потерь жира в процентах от количества жира в перетапливаемом масле, %.

При расчете норм расхода сырья приняты показатели:

- массовая доля жира в топленном масле 99,0 %;
- массовая доля влаги в топленном масле 0,7 %;
- массовая доля СОМО в топленном масле 0,3 %.

Технологические потери жира в процентах от количества жира в исходном сырье:

- при перетопке масла, выработанного методом сбивания сливок 0,45 — 1,28 % (при массовой доле жира в сырье 99/50 %);
- при перетопке масла, выработанного методом преобразования высокожирных сливок — 0,5 от количества жира в исходном масле.

Примечания:

1. Норма потерь жира на приемном пункте при транспортировке и сдаче масла — 0,1 % от количества жира в принятом масле (сборном, подсырном).
2. Норма потерь жира при мелкой фасовке топленого масла — 0,5 % от количества жира в исходном масле.
3. Отбор проб масла на анализ и оценка качества при приемке производится до взвешивания.
4. Массовая доля жира в оттопках не должна превышать 0,1 %.

Нормы расхода сырья при производстве сычужных сыров с учетом предельно допустимых потерь

1. Расхода сырья на производство сыров, созревающих и реализуемых в полимерных пленках (на 1 т)

Таблица В1

Расход смеси на сыры: советский, карпатский, украинский с массовой долей жира в сухом веществе сыра 50 %

Массовая доля жира в смеси, %	Советский		Карпатский		Украинский	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,00	12,73	0,37	12,66	0,38	12,60	0,36
3,15	12,12	0,39	12,05	0,40	12,00	0,38
3,30	11,57	0,41	11,51	0,42	11,45	0,40
3,45	11,07	0,43	11,00	0,44	10,95	0,42
3,60	10,61	0,45	10,55	0,46	10,50	0,44
3,75	10,18	0,47	10,12	0,48	10,08	0,46
3,90	9,79	0,49	9,74	0,51	9,69	0,48
4,00	9,55	0,51	9,49	0,52	9,45	0,49

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Советский	Карпатский	Украинский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	51,0	51,0	51,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	37,5	38,5	38,5
Отход жира в сыворотку, %	11,3	11,6	11,0
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,37–0,51	0,38–0,52	0,36–0,49
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра в том числе:	2,7	3,3	3,5
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,6	0,8	1,0
• при созревании сыра	1,6	2,0	2,0

**Расход смеси на сыры: чеддер, российский, ярославский «У»
с массовой долей жира в сухом веществе сыра 50 %**

Массовая доля жира в смеси, %	Чеддер		Российский		Ярославский «У»	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,00	12,32	0,30	11,94	0,32	11,99	0,32
3,15	11,74	0,31	11,37	0,34	11,42	0,34
3,30	11,20	0,33	10,85	0,36	10,90	0,36
3,45	10,72	0,35	10,36	0,37	10,43	0,37
3,60	10,27	0,36	9,95	0,39	9,99	0,39
3,75	9,86	0,38	9,55	0,41	9,59	0,41
3,90	9,48	0,40	9,18	0,43	9,22	0,43
4,00	9,24	0,41	8,95	0,44	8,99	0,44

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Советский	Карпатский	Украинский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	51,0	51,0	51,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	38,0	40,5	40,5
Отход жира в сыворотку, %	9,1	9,8	11,0
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,30–0,41	0,32–0,44	0,32–0,44
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	2,8	2,9	3,3
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5	0,5
• в сырдельном цехе	0,6	0,6	1,0
• при созревании сыра	1,7	1,8	1,8

Расход смеси на сыр голландский круглый с массовой долей жира в сухом веществе сыра 50 %

Массовая доля жира в смеси, %	Голландский круглый со сроком созревания			
	75 сут		45 сут	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,00	12,03	0,31	11,93	0,31
3,15	11,45	0,33	11,36	0,33

Массовая доля жира в смеси, %	Голландский круглый со сроком созревания			
	75 сут		45 сут	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,30	10,93	0,35	10,85	0,35
3,45	10,46	0,36	10,37	0,36
3,60	10,02	0,38	9,94	0,38
3,75	9,62	0,40	9,54	0,40
3,90	9,25	0,42	9,18	0,42
4,00	9,02	0,43	8,95	0,43

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Сроки созревания	
	75 сут	45 сут
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	51,0	51,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	39,5	39,5
Отход жира в сыворотку, %	9,5	9,5
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,32–0,43	0,31–0,43
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	2,4	1,7
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,6	0,6
• при созревании сыра	1,3	0,6

Таблица В4

Расход смеси на сыры: эмментальский, голландский брусковый с массовой долей жира в сухом веществе сыра 45 %

Массовая доля жира в смеси, %	Эмментальский		Голландский брусковый со сроком созревания			
			75 сут		45 сут	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,50	14,36	0,38	12,77	0,27	12,73	0,27
2,65	13,55	0,40	12,05	0,28	12,01	0,28
2,80	12,82	0,43	11,40	0,30	11,37	0,30
2,95	12,17	0,45	10,62	0,32	10,79	0,32
3,10	11,58	0,46	10,30	0,34	10,27	0,34
3,25	11,05	0,50	9,82	0,36	9,79	0,36
3,40	10,56	0,53	9,39	0,37	9,36	0,37
3,50	10,26	0,55	9,12	0,39	9,09	0,39

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Эмментальский	Голландский брусковый со сроком созревания	
		75 сут	45 сут
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0	46,0	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	37,5	40,5	40,5
Отход жира в сыворотку, %	14,0	9,8	9,8
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,38–0,55	0,27–0,39	0,27–0,39
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	3,5	1,9	1,6
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	1,0	0,5	0,5
• при созревании сыра	2,0	0,9	0,6

Таблица В5

Расход смеси на сыры: костромской, пошехонский, ярославский, эстонский с массовой долей жира в сухом веществе сыра 45 %

Массовая доля жира в смеси, %	Костромской, пошехонский		Ярославский		Эстонский	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,50	12,75	0,28	13,08	0,30	12,80	0,30
2,65	12,02	0,30	12,34	0,32	12,08	0,32
2,80	11,38	0,32	11,68	0,34	11,43	0,34
2,95	10,80	0,34	11,09	0,36	10,65	0,36
3,10	10,28	0,36	10,55	0,38	10,33	0,38
3,25	9,80	0,38	10,06	0,40	9,85	0,40
3,40	9,37	0,40	9,62	0,42	9,41	0,42
3,50	9,10	0,41	9,35	0,44	9,15	0,43

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Костромской, пошехонский	Ярославский	Эстонский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %			
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	46,0	46,0	46,0
Отход жира в сыворотку, %	41,5	40,5	41,5
Массовая доля жира в сыворотке, %	10,4	11,1	11,0
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,28–0,41	0,30–0,44	0,30–0,43
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра,	0,5	0,5	0,5
в том числе:	0,5	0,9	0,9
• в приемно-аппаратном цехе	1,6	1,3	1,0
• в сырдельном цехе			
• при созревании сыра			

Таблица В6

Расход смеси на сыры: угличский, степной с массовой долей жира в сухом веществе сыра 45 %

Массовая доля жира в смеси, %	Угличский		Степной	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,50	12,78	0,28	12,85	0,29
2,65	12,06	0,30	12,13	0,31
2,80	11,41	0,32	11,48	0,33
2,95	10,83	0,34	10,89	0,35
3,10	10,31	0,36	10,37	0,37
3,25	9,83	0,37	9,89	0,39
3,40	9,40	0,39	9,45	0,41
3,50	9,13	0,41	9,18	0,42

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Угличский	Степной
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	42,0	41,0
Отход жира в сыворотку, %	10,3	10,7
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,28–0,41	0,29–0,42
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра,	3,7	2,3
в том числе:		
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,6	0,5
• при созревании сыра	2,6	1,3

2. Нормы расхода сырья на производство сыров, созревающих в полимерных пленках с последующим парафинированием (на 1 т)

Таблица В7

Расход смеси на сыры: советский, карпатский, украинский с массовой долей жира в сухом веществе сыра 50 %

Массовая доля жира в смеси, %	Советский		Карпатский		Украинский	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,00	12,86	0,37	12,79	0,38	12,73	0,36
3,15	12,25	0,39	12,18	0,40	12,13	0,38
3,30	11,69	0,41	11,63	0,42	11,57	0,40
3,45	11,19	0,43	11,12	0,44	11,07	0,42
3,60	10,72	0,45	10,66	0,46	10,61	0,44
3,75	10,29	0,47	10,23	0,48	10,19	0,46
3,90	9,89	0,49	9,84	0,51	9,79	0,48
4,00	9,65	0,51	9,59	0,52	9,55	0,49

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Советский	Карпатский	Украинский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	51,0	51,0	51,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	37,5	38,5	38,5
Отход жира в сыворотку, %			
Массовая доля жира в сыворотке, %	11,3	11,6	11,0
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,37–0,51	0,38–0,52	0,36–0,49
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	0,5	0,5	0,5
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,6	0,8	1,0
• при созревании сыра	1,6	2,0	2,0

Таблица В8

Расход смеси на сыры: российский, ярославский «У» с массовой долей жира в сухом веществе сыра 50 %

Массовая доля жира в смеси, %	Российский		Ярославский «У»	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,00	12,06	0,32	12,12	0,32
3,15	11,49	0,34	11,54	0,34
3,30	10,97	0,36	11,02	0,36
3,45	10,49	0,37	10,54	0,37
3,60	10,05	0,39	10,10	0,39
3,75	9,65	0,41	9,70	0,41
3,90	9,28	0,43	9,32	0,43
4,00	9,05	0,44	9,09	0,44

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Российский	Ярославский «У»
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	51,0	51,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	40,5	40,5
Отход жира в сыворотку, %	9,8	9,8
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,32–0,44	0,32–0,44
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	2,9	3,3
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,6	1,0
• при созревании сыра	1,8	1,8

**Расход смеси на сыр голландский круглый с массовой долей жира
в сухом веществе сыра 50 %**

Массовая доля жира в смеси, %	Голландский круглый со сроком созревания			
	75 сут		45 сут	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,00	12,16	0,31	12,06	0,31
3,15	11,58	0,33	11,48	0,33
3,30	11,05	0,35	10,96	0,35
3,45	10,57	0,36	10,49	0,36
3,60	10,13	0,38	10,05	0,38
3,75	9,72	0,40	9,65	0,40
3,90	9,35	0,42	9,28	0,42
4,00	9,12	0,43	9,04	0,43

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Сроки созревания	
	75 сут	45 сут
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	51,0	51,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	39,5,	39,5
Отход жира в сыворотку, %	9,5	9,5
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,31–0,43	0,31–0,43
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	2,4	1,7
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,6	0,6
• при созревании сыра	1,3	0,6

**Расход смеси на сыр голландский брусковый с массовой долей жира
в сухом веществе сыра 45 %**

Массовая доля жира в смеси, %	Голландский брусковой со сроком созревания			
	60 сут		69 сут	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,50	12,91	0,27	12,87	0,27
2,65	12,18	0,28	12,14	0,28
2,80	11,53	0,30	11,49	0,30

Массовая доля жира в смеси, %	Голландский брусковой со сроком созревания			
	60 сут		69 сут	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,95	10,94	0,32	10,90	0,32
3,10	10,41	0,34	10,38	0,34
3,25	9,93	0,36	9,90	0,36
3,40	9,49	0,37	9,46	0,37
3,50	9,22	0,39	9,19	0,39

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Голландский брусковой со сроком созревания	
	75 сут	45 сут
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	40,5	40,5
Отход жира в сыворотку, %	9,8	9,8
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,27–0,39	0,27–0,39
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	1,9	1,6
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,5	0,5
• при созревании сыра	0,9	0,6

Таблица В11

Расход смеси на сыры: костромской, пошехонский, ярославский, эстонский с массовой долей жира в сухом веществе сыра 45 %

Массовая доля жира в смеси, %	Костромской, пошехонский		Ярославский		Эстонский	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,50	12,88	0,28	13,22	0,30	12,94	0,30
2,65	12,15	0,30	12,48	0,32	12,21	0,32
2,80	11,50	0,32	11,81	0,34	11,55	0,34
2,95	10,92	0,34	11,21	0,36	10,97	0,36
3,10	10,39	0,36	10,66	0,38	10,44	0,38

Массовая доля жира в смеси, %	Костромской, пошехонский		Ярославский		Эстонский	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
3,25	9,91	0,38	10,17	0,40	9,95	0,40
3,40	9,47	0,40	9,72	0,42	9,52	0,42
3,50	9,20	0,41	9,45	0,44	9,24	0,43

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Костромской, пошехонский	Ярославский	Эстонский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0	46,0	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	41,5	40,5	41,5
Отход жира в сыворотку, %	10,4	11,1	11,0
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,28–0,41	0,30–0,44	0,30–0,43
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	2,6	2,7	2,4
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,5	0,9	0,9
• при созревании сыра	1,6	1,3	1,0

Таблица В12

Расход смеси на сыры: угличский, степной с массовой долей жира в сухом веществе сыра 45 %

Массовая доля жира в смеси, %	Угличский		Степной	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,50	12,92	0,28	12,99	0,29
2,65	12,19	0,30	12,26	0,31
2,80	11,54	0,32	11,60	0,33
2,95	10,95	0,34	11,01	0,35
3,10	10,42	0,36	10,46	0,37
3,25	9,94	0,37	9,99	0,39
3,40	9,50	0,39	9,55	0,41
3,50	9,23	0,41	9,28	0,42

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Угличский	Степной
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	42,0	41,0
Отход жира в сыворотку, %	10,3	10,7
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,28–0,41	0,29–0,42
Отход сырной массы в процентах от массы выработанного сыра	0,5	0,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	3,7	2,3
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	0,6	0,5
• при созревании сыра	2,6	1,3

Примечания (к табл. В1–В12):

- Указанные в таблицах нормы расхода смеси применяются при следующих условиях производства:
 - сыродельный цех оснащен сырными ваннами (сыроизготовителями) емкостью 5000 л и более;
 - среднесуточный объем производства сыра превышает 50 % сменной мощности сырцеха;
 - уход за сырами в период созревания осуществляется в соответствии с технологической инструкцией по созреванию сыров в полимерных пленках с последующей реализацией в пленках или парафинированием.
- При других условиях производства, указанные в таблицах нормы расхода смеси изменяются в следующих размерах:
 - если сыродельный цех перерабатывает молоко в сыродельных ваннах (сыроизготовителях) емкостью менее 5000 л, то норма расхода смеси на 1 т сыра увеличивается на 0,5 %;
 - при значительной недогрузке оборудования сырьем, когда среднесуточная выработка сыра не превышает 50 % мощности сыродельного цеха, норма расхода сырья на 1 т повышается на 0,5 % из-за увеличения относительных потерь жира в приемно-аппаратном и сыродельном цехах;
 - при получении отходов сырной массы (крошки, обрезки) они используются как полуфабрикат (сборные головки) при производстве плавленых сыров. Если количество этих отходов ниже установленной нормы (0,5 %), указанные в таблицах нормы расхода смеси уменьшаются на разницу в процентах между установленной нормой и фактически полученными отходами. Если отходы отсутствуют, нормы расхода смеси снижаются на 0,5 %.
- Если выход сыворотки при производстве твердых сыров составляет 80 % от количества переработанного сырья, жирность сыворотки после сепарирования не должна превышать 0,1 %.

3. Нормы естественной убыли твердых сыров при созревании в полимерных пленках (в процентах от массы сыра после прессования)

Таблица В13

Нормы естественной убыли сыров при созревании

Наименование сыра	Массовая доля жира в сухом веществе сыра, %	Срок созревания в месяцах	Убыль, %	
			при последующем парафинировании	при реализации в полимерных пленках
1	2	3	4	5
Чеддер	50,0	3,0	—	2,0
Советский	50,0	3,0	6,8	5,8
Российский	50,0	2,0	5,3	4,3
Ярославский «У»	50,0	3,0	8,0	7,0
Карпатский	50,0	2,0	7,4	6,4
Украинский	50,0	2,0	7,4	6,4
Голландский круглый	50,0	2,5	8,0	7,0
Голландский круглый	50,0	1,5	7,3	6,3
Эмментальский	45,0	3,0	—	6,2
Голландский брусковый	45,0	2,0	7,4	6,4
Голландский брусковый	45,0	1,5	7,0	6,0
Костромской	45,0	1,5	7,2	6,2
Пошехонский	45,0	1,5	7,2	6,2
Эстонский	45,0	1,0	7,0	6,0
Ярославский	45,0	2,0	7,8	6,8
Угличский	45,0	2,0	7,8	6,8
Степной	45,0	2,5	8,0	7,0

4. Нормы расхода сырья при производстве мягких сыров без созревания с учетом предельно допустимых потерь сырья и жира

Таблица В14

Сыр любительский с массовой долей жира 50 %

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
3,00	8,12	0,22
3,15	7,73	0,23
3,30	7,38	0,25
3,45	7,06	0,26
3,60	6,77	0,27
3,75	6,50	0,29
3,90	6,25	0,30
1,00	6,09	0,31

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Любительский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	51,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	56,0
Отход жира в сыворотку, %	6,4
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,22–0,31
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра,	1,5
в том числе:	
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	1,0

Таблица В15

Сыры адыгейский, останкинский с массовой долей жира 50,0 %

Массовая доля жира в смеси, %	Адыгейский		Останкинский	
	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке, %
2,50	9,06	0,22	9,31	0,28
2,65	8,54	0,24	8,78	0,30
2,80	8,09	0,25	8,31	0,32
2,95	7,67	0,27	7,89	0,34
3,10	7,30	0,29	7,50	0,36
3,25	6,97	0,30	7,16	0,38
3,40	6,66	0,32	6,84	0,40
3,50	6,47	0,33	6,65	0,41

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Адыгейский	Останкинский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	56,0	56,0
Отход жира в сыворотку, %	7,9	10,0
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,22–0,33	0,28–0,41
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра,	2,7	3,0
в том числе:		
• в приемно-аппаратном цехе	0,5	0,5
• в сыродельном цехе	2,2	2,5

Таблица В16

Сыр молдавский с массовой долей жира 40,0 %

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
1,80	11,44	0,21
1,95	10,56	0,22
2,10	9,81	0,25
2,25	9,15	0,27
2,40	8,58	0,29
2,55	8,08	0,31
2,70	7,63	0,33

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Молдавский
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	41,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	56,0
Отход жира в сыворотку, %	10,5
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,21–0,33
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	1,9
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	1,4

Таблица В17

Сыр нарочь с массовой долей жира 40,0 %

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
2,00	10,01	0,27
2,15	9,31	0,30
2,30	8,70	0,32
2,45	8,17	0,34
2,60	7,70	0,37
2,75	7,28	0,39
2,90	6,90	0,42
3,05	6,56	0,44

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Нарочь
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	41,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	58,0
Отход жира в сыворотку, %	12,26
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,27–0,45
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	1,7
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	1,2

Расчет норм для мягких сыров выполнен по формуле

$$P = \frac{Ж_c \cdot (100 - B) \cdot 0,01 \cdot K}{Ж_{см} \cdot [1 - 0,01 \cdot (\Pi - O_{ж})]} \text{ (т/т)}, \quad (B.1)$$

где $Ж_c$ — норматив массовой доли жира в сухом веществе сыра, %; B — норматив массовой доли влаги в сыре, %; K — поправочный коэффициент на результат анализа пробы сыра, взятой щупом (для мягких сыров $K + 1,0$); $Ж_{см}$ — массовая доля жира в нормализованной смеси, %; Π — норма потерь жира по всему циклу производства сыра, в процентах к количеству жира в переработанной смеси, %; $O_{ж}$ — норма отхода жира в сыворотку, в процентах от количества жира в переработанной смеси, %.

Массовая доля жира в нормализованной смеси определяется по формуле

$$Ж_{см} = B \cdot O, \quad (B.2)$$

где B — массовая доля белка в молоке, определенная методом формольного титрования, %; O — отношение жира к белку в смеси, которое периодически уточняется по жирности сыров предыдущих выработок.

Норма выхода сыворотки при производстве мягких сыров составляет 75 % от массы перерабатываемой смеси, массовая доля жира в сыворотке после сепарирования не должна превышать 0,1 %.

5. Нормы расхода сырья при производстве рассольных сыров из коровьего молока с учетом предельно допустимых потерь и нормы естественной убыли при их созревании, хранении

Таблица В18

Сыры: кобийский, осетинский, грузинский с массовой долей жира 45,0 % в сухом веществе

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
2,90	9,63	0,39
3,05	9,16	0,40
3,20	8,73	0,43
3,35	8,34	0,45
3,50	7,98	0,48
3,65	7,65	0,50
3,80	7,35	0,52
3,95	7,07	0,55

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Количество
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	49,0
Отход жира в сыворотку, %	11,79
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,39–0,55
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	4,2
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	1,1
• при созревании сыра	2,6

Таблица В19

Сыр осетинский (свежий) с массовой долей жира 45,0 % в сухом веществе

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
2,90	9,16	0,39
3,05	8,71	0,41
3,20	8,38	0,43
3,35	7,93	0,46
3,50	7,59	0,48
3,65	7,28	0,50
3,80	6,99	0,53
3,95	6,73	0,55

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Количество
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	50,0
Отход жира в сыворотку, %	11,83
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,39–0,55
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	1,6
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	0,9
• при созревании сыра	0,2

Таблица В20

Сыр столовый с массовой долей жира 40,0 % в сухом веществе

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
2,10	11,60	0,26
2,25	10,83	0,28
2,40	10,15	0,29
2,55	9,56	0,32
2,70	9,03	0,34
2,85	8,55	0,36
3,00	8,12	0,38
3,15	7,34	0,41

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Количество
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	41,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	49,0
Отход жира в сыворотку, %	11,30
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,26–0,41
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	2,9
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	0,6
• при созревании сыра	1,8

Таблица В21

Сыр столовый (свежий) с массовой долей жира 40,0 % в сухом веществе

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
2,10	10,92	0,26
2,25	10,20	0,28
2,40	9,56	0,30
2,55	9,00	0,32
2,70	8,50	0,35
2,85	8,05	0,37
3,00	7,65	0,39
3,15	7,28	0,41

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Количество
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	41,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	51,0
Отход жира в сыворотку, %	11,30
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,26–0,41
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	1,1
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	0,5
• при созревании сыра	0,1

Таблица В22

Сыр сулугуни с массовой долей жира 45,0 % в сухом веществе

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира, %	
		в сыворотке при производстве	в сыворотке с учетом потерь жира при плавлении
2,90	11,75	0,37	0,71
3,05	11,10	0,40	0,74
3,20	10,65	0,42	0,79
3,35	10,18	0,44	0,83
3,50	9,74	0,46	0,87
3,65	9,34	0,49	0,91
3,80	8,97	0,51	0,96
3,95	8,63	0,54	1,00

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Количество
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	48,5
Отход жира в сыворотку, %	11,50
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,37–0,54
Отход жира при плавлении сырной массы, %	10,5
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	8,5
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	8,0

Брынза с массовой долей жира 45,0 % в сухом веществе

Массовая доля жира в смеси	Расход смеси, т	Массовая доля жира в сыворотке
2,90	9,26	0,33
3,05	8,80	0,35
3,20	8,39	0,37
3,35	8,01	0,39
3,50	7,67	0,41
3,65	7,35	0,43
3,80	7,06	0,44
3,95	6,79	0,46

При расчете норм расхода смеси на 1 т сыра приняты следующие показатели:

Показатели	Количество
Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра, %	46,0
Массовая доля влаги в зрелом сыре, %	50,0
Отход жира в сыворотку, %	10,12
Массовая доля жира в сыворотке, %	0,33–0,46
Потери жира в процентах от количества жира в переработанной смеси по всему циклу производства сыра, в том числе:	4,2
• в приемно-аппаратном цехе	0,5
• в сыродельном цехе	1,2
• при созревании сыра	2,5

Нормы выхода сыворотки (в процентах от количества переработанного сыря):

Вид выработанного сыра	Выход сыворотки, %
При производстве:	
• рассольных сыров	70,0
• столового сыра	80,0
• брынзы	65,0

Нормы естественной убыли рассольных сыров из коровьего молока (кобийский, грузинский, осетинский с массовой долей жира 45 % в сухом веществе) при созревании

Срок созревания в рассоле, сут	Убыль, % от массы сыра после самопрессования или прессования
10	2,3
20	2,9
30	3,5

Примечание.

1. Условия созревания: температура рассола — 8–12 °С, концентрация соли в рассоле в первые 4–5 дней посолки — 18–22 %, дальнейшее созревание — в рассоле с концентрацией соли 16–18 %.
2. Сыр осетинский (свежий) созревает в рассоле в течение 5 сут: температура рассола — 8–12 °С, концентрация соли — 16–22 %, убыль сыра за этот период составляет 2,0 % от массы продукта после самопрессования или прессования.

Таблица В26

**Нормы естественной убыли при созревании столового сыра
(с массовой долей жира 40 % в сухом веществе)**

Срок выдержки в рассоле, сут	Убыль, % от массы сыра после самопрессования или прессования
10	2,7
15	2,9

Примечание.

1. Условия созревания: посолка в рассоле 2–4 сут с температурой рассола — 10–12 °С, концентрацией — 18–20 %, обсушка при 10–12 °С и относительной влажности воздуха 90–95 %, дальнейшее созревание — при температуре 10–12 °С и относительной влажности воздуха 85–87 %.
2. Сыр столовый (свежий) солят в рассоле в течение 1–3 сут: температура рассола — 10–12 °С, концентрация соли — 18–20 %, обсушку проводят при температуре 10–12 °С и относительной влажности воздуха 90–95 %, убыль сыра за этот период составляет 2,0 % от массы продукта после самопрессования или прессования.
3. Сыр сулугуни с массовой долей жира 45 % в сухом веществе солят в течение 1 суток при температуре рассола 8–12 °С и концентрацией соли 16–20 %, убыль сыра за этот период составляет 2,5 % от массы продукта после самопрессования или прессования.

Таблица В27

**Нормы естественной убыли при созревании брынзы
(с массовой долей жира 45 % в сухом веществе)**

Срок выдержки в рассоле, сут	Убыль, % от массы сыра после самопрессования или прессования
10	10,0
15	10,0
20	11,3

Примечание. Условия созревания: посолка в рассоле 5 сут с температурой рассола — 8–12 °С, концентрацией соли — 18–22 %, дальнейшее созревание — в рассоле при температуре 8–12 °С и концентрации соли 16–18 %.

6. Нормы естественной убыли рассольных сыров из коровьего молока при хранении (в процентах от массы сыра готового к реализации)

Таблица В28

**Сыры: кобийский, грузинский, осетинский
с массовой долей жира 45 % в сухом веществе**

Срок хранения сыра, сут	Убыль, %
15	0,30
30	0,50

Примечания:

1. При хранении сыра свыше месяца убыль в весе сыра не происходит.
2. Условия хранения: температура рассола не выше 8 °С, концентрация соли 16–18 %.

Таблица В29

Сыр осетинский (свежий) с массовой долей жира 45 % в сухом веществе

Срок хранения сыра, сут	Убыль, %	Срок хранения сыра, сут	Убыль, %
1	0,20	6	0,55
2	0,30	7	0,60
3	0,40	8	0,65
4	0,45	9	0,65
5	0,50	10	0,70

Примечание. Условия хранения: температура рассола не выше 8 °С, концентрация соли 16–18 %.

Таблица В30

Сыр столовый (свежий) с массовой долей жира 40 % в сухом веществе

Срок хранения сыра, сут	Убыль, %
3	0,14
5	0,20
9	0,30

Примечание.

1. Условия хранения: температура воздуха в камере 2–8 °С, относительная влажность воздуха 85–87 %.
2. Для сыра столового предусмотрен срок хранения 15 сут, а убыль в процессе хранения — 0,40 %.

Таблица В31

Сыр сулугуни с массовой долей жира 45 % в сухом веществе

Срок хранения сыра, сут	Убыль, %	Срок хранения сыра, сут	Убыль, %
1	1,50	11	3,09
2	2,15	12	3,10
3	2,55	13	3,11
4	2,82	14	3,12
5	2,87	15	3,12
6	2,91	16	3,13
7	2,96	17	3,13
8	3,01	18	3,14
9	3,05	19	3,14
10	3,07	20	3,15

Примечание. Условия хранения: температура рассола не выше 8 °С, концентрация соли 14–18 %.

Таблица В32

Брынза с массовой долей жира 45 % в сухом веществе

Срок хранения сыра, сут	Убыль, %
10	0,20
40	0,70

Примечание.

1. При хранении брынзы свыше 60 сут убыль в весе не происходит.
2. Условия хранения: температура рассола не выше 8 °С, концентрация соли 16–18 %

Таблица В33

Сычужные мягкие сыры (рокфор, дорогобужский, смоленский, дорожный) при хранении на стеллажах

Срок хранения сыра, сут	Убыль, %
До 1 мес	0,70

Примечание.

1. Нормы естественной убыли являются предельными и применяются только в случае фактической недостачи продукции. Списание продукции производится по фактическим потерям, но не более установленных норм.
2. Нормы естественной убыли являются едиными для всех времен года и климатических зон.
3. В нормы естественной убыли не входят потери при обработке сыров в процессе хранения (мойка, зачистка).
4. Условия хранения: температура хранения от 0 до 5 °С, относительная влажность воздуха 80–85 %. Норма убыли рассчитывается от массы сыра кондиционной зрелости.

Сыр колбасный копченый при хранении на стеллажах

Срок хранения сыра, сут	Убыль, %
1	0,80
2	1,00
3	1,60

Примечание.

1. Нормы естественной убыли являются предельными и применяются только в случае фактической недостачи продукции. Списание продукции производится по фактическим потерям, но не более установленных норм.
2. Нормы естественной убыли являются едиными для всех времен года и климатических зон.
3. В нормы естественной убыли не входят потери при обработке сыров в процессе хранения (мойка, зачистка).
4. Условия хранения: температура хранения от -3 до $+4$ °С, относительная влажность воздуха 80–85 %. Норма убыли рассчитывается от массы сыра кондиционной зрелости.

Сыры нежирные для плавления при хранении на стеллажах и в таре

Наименование продуктов	Срок хранения, мес	Нормы естественной убыли в процентах от массы сыра кондиционной зрелости				
		на стеллажах в		в таре		в мешках, бочках
		парафине	пленке	парафине	пленке	
Сыры для плавления нежирные при температуре хранения от 0 до 5 °С и относительной влажности воздуха 80–85 %						
Сыр нежирный	0,5	2,1	1,5	1,45	1,04	—
	1,0	3,2	2,5	2,24	1,75	—
	2,0	4,7	3,3	3,43	2,41	—
	3,0	5,8	4,0	4,35	3,00	—
Сыр ускоренного созревания	0,5	—	—	—	—	1,0
	1,0	—	—	—	—	1,5
Брынза из обезжиренного молока	1,0	—	—	—	—	0,4
	2,0	—	—	—	—	0,5
Сыры для плавления нежирные при температуре хранения от -7 до -12 °С и относительной влажности воздуха 80–85 %						
Сыр нежирный (возраст до 10 дней)	1,0	3,6	2,5	2,5	1,8	—
	2,0	6,7	4,7	4,9	3,4	—
	3,0	8,3	5,8	6,2	4,4	—
	4,0	8,9	6,2	6,9	4,8	—

Наименование продуктов	Срок хране- ния, мес	Нормы естественной убыли в процентах от массы сыра кондиционной зрелости				
		на стеллажах в		в таре		в мешках, бочках
		парафине	пленке	парафине	пленке	
Сыр нежирный (возраст до 20 дней)	1,0	2,9	2,0	2,0	1,4	—
	2,0	5,6	3,9	4,1	2,8	—
	3,0	7,3	5,1	5,5	3,6	—
	4,0	7,9	5,9	6,1	4,5	—
Сыр нежирный (возраст свыше 20 дней)	1,0	2,6	1,8	1,8	1,3	—
	2,0	4,9	3,4	3,6	2,5	—
	3,0	6,2	4,4	4,7	3,3	—
	4,0	6,7	4,7	5,2	3,6	—
Сыр ускоренно- го созревания	1,0	—	—	—	—	1,4
	2,0	—	—	—	—	1,8
Брынза из обе- жиренного молока	1,0	—	—	—	—	0,4
	2,0	—	—	—	—	0,5

Примечание.

1. Нормы естественной убыли являются предельными и применяются только в случае фактической недостачи продукции. Списание продукции производится по фактическим потерям, но не более установленных норм.
2. Нормы естественной убыли являются едиными для всех времен года и климатических зон.
3. В нормы естественной убыли не входят потери при обработке сыров в процессе хранения (мойка, зачистка).
4. При хранении сыра нежирного в замороженном состоянии свыше 4 мес убыли сыра не происходит.

7. Нормы предельно допустимых потерь сыря при мелкой фасовке сычужных сыров

Таблица В36

Нормы допустимых потерь при фасовке сыра

Наименование продукции	Нормы потерь при фасовке сыра порциями, %					
	15–25	26–50	51–100	101–150	151–300	301–500
	г	г	г	г	г	г
Сыры сычужные корко- вые брусками	3,6	3,4	3,2	3,0	2,7	2,3
Сыры сычужные бескор- ковые брусками	2,9	2,8	2,6	2,3	1,9	1,3
Сыры сычужные корко- вые ломтиками	—	3,6	3,4	3,2	2,9	2,5

Наименование продукции	Нормы потерь при фасовке сыра порциями, %					
	15–25 г	26–50 г	51–100 г	101–150 г	151–300 г	301–500 г
Сыры сычужные бескорковые ломтиками	—	2,9	2,7	2,5	2,2	1,5
Сыры сычужные корковые в подарочных наборах	—	—	—	—	3,4	—
Сыры сычужные бескорковые в подарочных наборах	—	—	—	—	2,0	—

Примечание.

1. Пищевые отходы, полученные при фасовке сыра, не нормируются и направляются на переработку в плавленые сыры.
2. Снятие парафина проводится во время мойки сыров.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Нормы расхода подсырной и творожной сыворотки на 1 т молочного сахара с учетом предельно допустимых потерь сырья

Таблица Г1

Расход подсырной сыворотки на 1 т кристаллизата молочного сахара и сахара-сырца первого сорта

М. д. лактозы в сыворотке	Кристаллизат молочного сахара			Сахар-сырец первого сорта		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		кристаллизат	альбуминное молоко		сахар-сырец	альбуминное молоко
3,5	18,6	14,9	3,7	60,6	48,5	12,1
3,8	17,1	13,7	3,4	55,9	44,7	11,2
4,1	15,8	12,6	3,2	51,8	41,4	10,4
4,4	14,8	11,8	3,0	48,2	38,6	9,6
4,7	13,8	11,0	2,8	45,2	36,2	9,0
5,0	13,0	10,4	2,6	42,4	33,9	8,5
5,3	12,3	9,8	2,5	40,0	32,0	8,0
5,5	11,8	9,4	2,4	38,6	30,9	7,7

Таблица Г2

**Расход подсырной сыворотки на 1 т молочного сахара-сырца
высшего сорта и улучшенного качества**

М. д. лактозы в сыворотке	Сахар-сырец высшего сорта			Сахар улучшенного качества		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		сахар-сырец	альбуминовое молоко		сахар-сырец	альбуминовое молоко
3,5	65,1	52,1	13,0	67,9	54,3	13,6
3,8	60,0	48,0	12,0	62,5	50,0	12,5
4,1	55,6	44,5	11,1	57,9	46,3	11,6
4,4	51,8	41,4	10,4	54,0	43,2	10,8
4,7	48,5	38,8	9,7	50,5	40,4	10,1
5,0	45,6	36,5	9,1	47,5	38,0	9,5
5,3	43,0	34,4	8,6	44,8	35,8	9,0
5,5	41,4	33,1	8,3	43,2	34,6	8,6

Таблица Г3

**Расход подсырной сыворотки на 1 т молочного сахара пищевого
и рафинированного обычного**

М. д. лактозы в сыворотке	Сахар пищевой			Сахар рафинирован. обычный		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		сахар пищевой	альбуминовое молоко		рафинированный	альбуминовое молоко
3,5	80,7	64,6	16,1	117,0	93,6	23,4
3,8	74,3	59,4	14,9	107,8	86,2	21,6
4,1	68,9	55,1	13,8	99,9	79,9	20,0
4,4	64,2	51,4	12,8	93,1	74,5	18,6
4,7	60,1	48,1	12,0	87,1	69,7	17,4
5,0	56,5	45,2	11,3	81,9	65,5	16,4
5,3	53,3	42,6	10,7	77,3	61,8	15,5
5,5	51,3	41,0	10,3	74,4	59,5	14,9

Таблица Г4

**Расход подсырной сыворотки на 1 т молочного сахара рафинированного
мелкокристаллического и фармакопейного**

М. д. лактозы в сыворотке	Сахар рафинирован. мелкокрист.			Сахар фармакопейный		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		рафинированный	альбуминовое молоко		фармакопейный	альбуминовое молоко
3,5	120,5	96,4	24,1	135,8	108,6	27,2
3,8	110,9	88,7	22,2	125,1	100,1	25,0
4,1	102,8	82,2	20,6	115,9	92,7	23,2
4,4	95,8	76,6	19,2	108,0	86,4	21,6

М. д. лактозы в сы- воротке	Сахар рафинирован. мелкокрист.			Сахар фармакопейный		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		рафини- рованный	альбумин- ное молоко		фармако- пейный	альбумин- ное молоко
4,7	89,7	71,8	17,9	101,1	80,9	20,2
5,0	84,3	67,4	16,9	95,0	76,0	19,0
5,3	79,5	63,6	15,9	89,7	71,8	17,9
5,5	76,7	61,4	15,3	86,4	69,1	17,3

Таблица Г5

**Расход творожной сыворотки на 1 т кристаллизата молочного сахара
и сахара-сырца первого сорта**

М. д. лактозы в сы- воротке	Кристаллизат молочного сахара			Сахар-сырец первого сорта		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		кстал- лизат	альбумин- ное молоко		сахар- сырец	альбумин- ное молоко
2,5	26,0	20,8	5,2	84,9	67,9	17,0
2,8	23,2	18,6	4,6	75,6	60,7	15,1
3,1	21,0	16,8	4,2	68,5	54,8	13,7
3,4	19,1	15,3	3,8	62,4	49,9	12,5
3,7	17,5	14,0	3,5	57,4	45,9	11,5
4,0	16,2	13,0	3,2	53,1	42,5	10,6
4,2	15,5	12,4	3,1	50,5	40,4	10,1
4,5	4,5	11,5	2,9	47,2	37,8	9,4

Таблица Г6

**Расход творожной сыворотки на 1 т молочного сахара-сырца
высшего сорта и улучшенного качества**

М. д. лактозы в сы- воротке	Сахар-сырец высшего сорта			Сахар улучшенного качества		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		сахар- сырец	альбумин- ное молоко		сахар- сырец	альбумин- ное молоко
2,5	91,2	73,0	18,2	95,0	76,0	19,0
2,8	81,4	65,1	16,3	84,8	57,8	17,0
3,1	73,5	56,8	14,7	76,6	61,3	15,3
3,4	67,0	53,6	13,4	69,9	55,9	14,0
3,7	61,6	49,3	12,3	64,2	51,4	12,8
4,0	57,0	45,6	11,4	59,4	47,5	11,9
4,2	53,0	42,4	10,6	55,2	44,2	11,0
4,5	50,6	40,5	10,1	52,8	42,2	10,6

Таблица Г7

**Расход творожной сыворотки на 1 т молочного сахара пищевого
и рафинированного обычного**

М. д. лактозы в сыворотке	Сахар пищевой			Сахар рафинированный обычный		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		сахар пищевой	альбуминное молоко		рафинированный	альбуминное молоко
2,5	112,9	90,3	22,6	163,8	131,0	32,8
2,8	100,8	80,6	20,2	146,2	117,0	29,2
3,1	91,1	72,9	18,2	132,1	105,7	26,4
3,4	83,0	66,4	16,6	120,4	96,3	24,1
3,7	76,3	61,0	15,3	110,7	88,6	22,1
4,0	70,6	56,5	14,1	102,4	81,9	20,5
4,2	65,7	52,6	13,1	95,2	76,2	19,0
4,5	62,7	50,2	12,5	91,0	72,8	18,2

Таблица Г8

**Расход творожной сыворотки на 1 т молочного сахара рафинированного
мелкокристаллического и фармакопейного**

М. д. лактозы в сыворотке	Сахар рафинирован. мелкокрист.			Сахар фармакопейный		
	Норма расхода	в том числе на		Норма расхода	в том числе на	
		рафинированный	альбуминное молоко		фармакопейный	альбуминное молоко
2,5	168,6	134,9	33,7	190,1	152,1	38,0
2,8	150,6	120,5	30,1	169,7	135,8	33,9
3,1	136,0	108,8	27,2	152,8	122,2	30,6
3,4	124,0	99,2	24,8	139,8	111,8	28,0
3,7	113,9	91,1	22,8	128,4	102,7	25,7
4,0	105,4	84,3	21,1	118,8	95,0	23,8
4,2	98,0	78,4	19,6	110,5	88,4	22,1
4,5	93,7	75,0	18,7	105,6	84,5	21,1

**При расчетах норм подсырной и творожной сыворотки
приняты следующие показатели:**

Наименование продукта	Массовая доля лактозы в продукте	Технологические потери лактозы, %
Кристаллизат молочного сахара	46,0	29,2
Молочный сахар-сырец 1 сорта	88,3	56,4
Молочный сахар-сырец высшего сорта	93,0	59,2
Молочный сахар-сырец улучшенного качества	95,0	60,0
Молочный сахар пищевой	96,0	66,0
Молочный сахар рафинированный обычный	99,5	75,7
Молочный сахар рафинированный мелкокристаллический	99,5	76,4
Молочный сахар фармакопейный	99,8	79,0
Сыворотка подсырная	3,5–5,5	—
Сыворотка творожная	2,5–4,5	—

Нормы расхода подсырной и творожной сыворотки (до осветления) рассчитаны по формуле

$$P = \frac{L_{\text{пр}}}{L_c \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi)} \quad (\text{т/т}), \quad (\text{Г.1})$$

где $L_{\text{пр}}$ — норматив массовой доли лактозы в продукте, %; L_c — массовая доля лактозы в сыворотке, %; Π — технологические потери лактозы в процентах от количества лактозы в исходной сыворотке.

Использование сыворотки в производстве молочного сахара контролируется путем сопоставления фактического расхода подсырной или творожной сыворотки, в зависимости от содержания лактозы, в ней на тонну готового продукта с установленной нормой при том же содержании лактозы.

Масса израсходованной сыворотки определяется по счетчику или замеру объема в тарированных резервуарах.

Кислая сыворотка, используемая для подкисления, включается в общий расход сыворотки на производство молочного сахара.

**Нормы расхода сырья на выработку
молочных консервов**

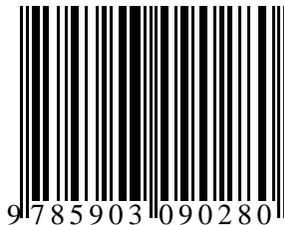
Таблица Д1

**Нормы расхода нормализованной смеси на выработку
цельного сгущенного молока с сахаром, кг на туб**

Содержание жира в молоке, %	Плотность цельного молока в градусах ареометра							
	27,5				28,0			
	Состав смеси, %		Количество смеси		Состав смеси, %		Количество смеси	
	жир	СОМО	ВСП	ВНП	жир	СОМО	ВСП	ВНП
2,8	4,06	7,94	713	713	4,11	8,06	704	704
2,9	4,07	7,97	711	711	4,12	8,08	702	702
3,0	4,08	7,99	709	709	4,15	8,11	697	697
3,1	4,09	8,02	708	708	4,16	8,14	696	696
3,2	4,11	8,05	704	704	4,17	8,16	694	694
3,3	4,13	8,07	701	701	4,18	8,19	692	692
3,4	4,14	8,10	699	699	4,20	8,22	689	689
3,5	4,13	8,12	697	697	4,22	8,24	686	686
3,6	4,17	8,16	694	694	4,23	8,27	684	684
3,7	4,18	8,18	692	692	4,24	8,29	683	684
3,8	4,20	8,21	689	689	4,25	8,33	681	683
3,9	4,21	8,24	687	687	4,27	8,35	678	679
4,0	4,22	8,26	686	686	4,28	8,38	676	678
4,1	4,24	8,29	683	684	4,29	8,41	675	676
4,2	4,26	8,32	681	683	4,32	8,44	670	671
4,3	4,26	8,34	679	681	4,33	8,47	668	670
4,4	4,29	8,38	675	676	4,34	8,50	667	668
4,5	4,30	8,41	673	675	4,36	8,52	664	665
4,6	4,32	8,44	670	671	4,37	8,56	662	664
4,7	4,33	8,47	668	670	4,38	8,58	661	662
4,8	4,34	8,50	667	668	4,34	8,61	659	661

Содержание жира в молоке, %	Плотность цельного молока в градусах ареометра							
	27,5				28,0			
	Состав смеси, %		Количество смеси		Состав смеси, %		Количество смеси	
	жир	СОМО	ВСП	ВНП	жир	СОМО	ВСП	ВНП
2,8	4,18	8,18	692	692	4,28	8,29	684	684
2,9	4,19	8,20	691	691	4,24	8,31	683	684
3,0	4,20	8,22	689	689	4,27	8,34	678	679
3,1	4,21	8,25	687	687	4,28	8,37	676	678
3,2	4,23	8,28	684	684	4,29	8,39	675	676
3,3	4,25	8,31	681	683	4,30	8,42	673	675
3,4	4,26	8,33	679	681	4,32	8,45	670	671
3,5	4,27	8,3	678	679	4,33	8,48	668	670
3,6	4,29	8,39	675	676	4,31	8,51	667	668
3,7	4,30	8,42	673	675	4,35	8,53	665	667
3,8	4,31	8,44	671	671	4,38	8,57	661	662
3,9	4,32	8,47	670	671	4,39	8,59	659	661
4,0	4,35	8,50	665	667	4,40	8,62	658	659
4,1	4,36	8,53	664	665	4,42	8,64	655	656
4,2	4,37	8,56	662	664	4,44	8,68	652	653
4,3	4,39	8,58	659	661	4,45	8,71	650	652
4,4	4,40	8,62	658	659	4,47	8,73	647	649
4,5	4,42	8,64	655	656	4,48	8,76	646	647
4,6	4,43	8,67	653	655	4,49	8,79	644	646
4,7	4,45	8,69	650	652	4,50	8,81	643	644
4,8		8,72	649	650	4,51	8,83	641	643

ISBN 978-5-903090-28-0



Учебное издание

Евдокимов Иван Алексеевич
Василисин Сергей Вячеславович
Лодыгин Алексей Дмитриевич
Лодыгин Дмитрий Николаевич

РАСЧЕТ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ
МОЛОКА В КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ
ПРОЕКТИРОВАНИИ

Учебное пособие

Верстка *А. О. Макарского*
Корректор *П. Б. Коробов*
Дизайн обложки *Л. Л. Прядко*

ООО «Проспект Науки»
www.prospektnauki.ru
E-mail: info@prospektnauki.ru

Подписано в печать 07.07.2009. Формат 60 × 90 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 17. Заказ 316

Отпечатано с готовых диапозитивов в ОАО «Петроцентр»
Обособленное подразделение «Пушкинская типография»
196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Средняя ул., 3/8