

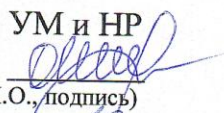
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (КЕМГУ)

СРЕДНТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
(наименование факультета, института)

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. декана по УМ и НР

Шейфель О.А.   
(Ф.И.О., подпись)

01.10.

2019

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

для студентов специальности 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов

Составил:

преподаватели  
кафедры «ТПП»

Васильева О.Г.,

Шейфель О.А.,

Лоевская Г.В.

преподаватель

кафедры «ЭОПД»

Молдованова О.Л.


Утверждено:

на заседании

кафедры «ТПП»

Протокол № 2 от 30.09.19

Зав. кафедры «ТПП»

 Н.Н. Зуева

Утверждено:

на заседании

кафедры «ЭОПД»

Протокол № 17 от 26.09.19.

Зав. кафедры «ЭОПД»

 Ю.А. Пузанова

Кемерово 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ПРОДУКТОВЫЕ РАСЧЕТЫ .....	4
Технико-экономическое обоснование .....	5
1.1 Продуктовый расчет молока питьевого, пастеризованного, вырабатываемого из натурального молока.....	7
1.2 Продуктовый расчет молока топленого .....	10
1.3 Продуктовый расчет кисломолочных напитков .....	11
1.4 Продуктовый расчет сливок питьевых пастеризованных .....	14
1.5 Продуктовый расчет сметаны .....	15
1.6 Продуктовый расчет творога.....	17
Раздельный способ получения творога .....	17
Традиционный способ получения творога .....	20
ГЛАВА 2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА .....	23
2.1 Расчет производственной программы .....	23
2.2 Расчет численности рабочих .....	23
2.3 Расчет затрат на заработную плату .....	25
2.4 Расчет затрат на все виды энергии .....	25
2.5 Расчет себестоимости продукции .....	28
2.6 Расчет основных технико-экономических показателей .....	30
2.7 Технико-экономическая оценка производства молочной продукции .	33
ГЛАВА 3 СОВМЕЩЕННЫЙ ГРАФИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ.....	35
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	40

## **Введение**

Методические указания для выполнения выпускной квалификационной работы предназначены для студентов, обучающихся по специальности 19.02.07 «Технология молока и молочных продуктов». Указания содержат материалы теоретического и практического характера, имеющие целью дальнейшее развитие у студентов навыков по использованию знаний, полученных при изучении общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей ПМ.01 «Приемка и первичная обработка сырья», ПМ.02 «Производство цельномолочных продуктов, жидких и пастообразных продуктов детского питания» и ПМ.05 «Организация работы структурного подразделения» в процессе решения конкретных задач в области технологии молока и молочных продуктов в части выполнения выпускной квалификационной работы.

Указания включают необходимые технологические расчеты для выполнения выпускной квалификационной работы. В методических указаниях представлены продуктовые расчеты по основному ассортименту с необходимыми справочными и нормативными сведениями. В методических указаниях имеется список рекомендуемой литературы.

Основная задача методических указаний – совершенствование качества подготовки выпускников специальности 19.02.07 «Технология молока и молочных продуктов» в области проектирования предприятий молочной промышленности.

## Глава 1 Продуктовые расчеты

Представляется схема направлений технологической переработки молока на проектируемом предприятии, таблица распределения сырья по ассортименту с указанием вида расфасовки и упаковки, таблица нормативных требований к основным показателям химического состава сырья и готовых продуктов, предусмотренных в продуктовом расчете, и сводной таблицей продуктового расчета. (Приложения 1, 2, 4).

Использованы следующие основные обозначения и термины:

*Ж* – массовая доля жира, % (в нормализованном молоке – *Ж<sub>нм</sub>*; нормализованной смеси – *Ж<sub>нсм</sub>*; в готовых продуктах, полуфабрикатах и т.д. с соответствующими индексами; *Ж<sub>сл</sub>* – жирность сливок, *Ж<sub>мс</sub>* – жирность масла и т. п.);

*Б* – массовая доля белка, % (так же, как и для “Ж”);

*С* – массовая доля сухих веществ, % (так же, как и для “Ж”);

*СОМО* – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, % (так же, как и для “Ж”);

*В* – массовая доля влаги, % (так же, как и для “Ж”);

*Р* – норма расхода, кг (нормализованного молока, нормализованной смеси смеси, сливок, пахты и т.д. с соответствующими индексами – *Р<sub>нм</sub>*, *Р<sub>нсм</sub>*, *Р<sub>сл</sub>*, *Р<sub>пх</sub>* и т. д.);

*Рз* – количество закваски в кг на каждые 100 кг заквашенной смеси или в % от количества заквашиваемого нормализованного молока;

*К* – коэффициент, учитывающий потери жира;

*П* – норма потерь, % (жира, сырья, готового продукта, полуфабрикатов с соответствующими индексами).

Нормализованная смесь – это нормализованное молоко после внесения закваски и/или других компонентов, предусмотренных технологией.

Режим работы предприятия /количество условных суток максимальной нагрузки в течение года, расчетное количество смен в сутки максимальной нагрузки в год/ с учетом сезонного поступления молока принимают 300 смен/год при работе предприятия в 1 смену , 600 смен/год при работе предприятия в 2 смены.

## Технико-экономическое обоснование

Продуктовый расчет цеха цельномолочной продукции проводится в соответствии с нормами потребления молока и молочных продуктов в килограммах на одного человека в год и численностью населения.

Таблица 1 - Нормы потребления цельномолочной продукции в РФ на одного человека в год

В натуральном выражении, кг/год			В пересчете на молоко, кг/год			
молоко и диетическ ие продукты	творог	сметана	цельномо лочная продукци я, всего	в том числе		
				молоко и диетические продукты	творог	сметана
116	8,8	6,5	210	116	35	59

При выполнении продуктового расчета по заданной мощности предприятия (цеха) рекомендуется следующее распределение сырья по ассортименту цельномолочной продукции:

Таблица 2 - Распределение сырья по ассортименту

Продукты	Масса сырья, идущая на производство	
	%	T
Молоко питьевое	41	
Диетические продукты	18	
Сметана и питьевые сливки	24	
Творог и творожные изделия	17	

В зависимости от годового объема переработки сырья на цельномолочную продукцию предприятия подразделяются на 4 группы:

Таблица 3 - Группы предприятий по производству цельномолочной продукции

Годовой объем переработки сырья на цельномолочную продукцию в пересчете на молоко, тонн			
до 10000	от 10001 до 25000	от 25001 до 50000	свыше 50000
1 группа	2 группа	3 группа	4 группа

Сменную мощность проектируемого предприятия по переработке сырья на цельномолочную продукцию  $M_1$ , (т в смену) определяют по формуле

$$M_1 = \frac{B \times A}{H}, \quad (1)$$

где  $B$  – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в пересчете на молоко, кг (см. табл.1);

$A$  – численность населения, тыс. человек (согласно технико-экономическому обоснованию);

$H$  – расчетное количество смен работы предприятия.

К определенной по формуле мощности прибавляют 25% молока на сепарирование для возврата обезжиренного молока сдатчикам и потери при производстве цельномолочной продукции.

Номинальную сменную мощность  $M$ , определяют по формуле

$$M = M_1 \times 1,25 \quad (2)$$

Годовой объем переработки сырья  $M_r$ , т, определяют по формуле

$$M_r = M \times H \quad (3)$$

Сменную мощность проектируемого предприятия по выработке цельномолочной продукции в натуральном выражении  $M_{гп}$ , (кг в смену) определяют по формуле

$$M_{гп} = \frac{B \times A}{H}, \quad (4)$$

где  $B$  – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в натуральном выражении, кг (см. таблицу 1);

$A$  – численность населения, чел. (согласно технико-экономическому обоснованию).

### 1.1 Продуктовый расчет молока питьевого, пастеризованного, вырабатываемого из натурального молока

Жирность нормализованного молока для производства пастеризованного принимается такой же, как в готовом продукте.

Норму расхода нормализованного молока на 1 т пастеризованного  $R_{нм}$ , определяют по формуле

$$R_{нм} = 1000 \times K, \quad (5)$$

где  $R_{нм}$  – норма расхода нормализованного молока (смеси) на 1 т готового продукта, кг;

$K$  – коэффициент, учитывающий потери сырья.

$$K = 1 + \frac{\Pi}{100}, \quad (6)$$

где  $\Pi$  – норма потерь сырья, %. Принимается в зависимости от вида расфасовки по группам заводов (см. таблицу 4).

Массу нормализованного молока на весь объем выпускаемой продукции в смену  $M_{нм}$ , кг, определяют по формуле

$$M_{нм} = \frac{M_{гп} \times R_{нм}}{1000}, \quad (7)$$

где  $M_{гп}$  – масса готового продукта, кг.

Массу цельного молока в зависимости от способа нормализации находят, используя формулы материального баланса, кг.

#### Нормализация смешением

если  $J_{нм}$  меньше  $J_{цм}$

$$M_{нм} = M_{цм} + M_{об} \quad (8)$$

$$M_{цм} = \frac{M_{нм} \times (J_{нм} - J_{об})}{J_{цм} - J_{об}} \quad (9)$$

$$M_{об} = \frac{M_{нм} \times (J_{цм} - J_{нм})}{J_{цм} - J_{об}} \quad (10)$$

Проверка

$$M_{HM} = M_{CM} + M_{OB} \quad (11)$$

если  $J_{HM}$  больше  $J_{CM}$

$$M_{HM} = M_M + M_{CL} \quad (12)$$

$$M_{CM} = \frac{M_{HM} \times (J_{CL} - J_{HM})}{J_{CL} - J_{CM}} \quad (13)$$

$$M_{CL} = \frac{M_{HM} \times (J_{HM} - J_{CM})}{J_{CL} - J_{CM}} \quad (14)$$

Проверка

$$M_{HM} = M_{CM} + M_{CL} \quad (15)$$

### Нормализация в потоке

если  $J_{HM}$  меньше  $J_{CM}$

$$M_{CM} = M_{HM} + M_{CL} \quad (16)$$

$$M_{CM} = \frac{M_{HM} \times (J_{CL} - J_{HM})}{J_{CL} - J_{CM}} \quad (17)$$

$$M_{CL} = \frac{M_{CM} \times (J_{CM} - J_{HM})}{J_{CL} - J_{HM}} \quad (18)$$

Проверка

$$M_{HM} = M_{CM} - M_{CL} \quad (19)$$

если  $J_{HM}$  больше  $J_{CM}$

$$M_{CM} = M_{HM} + M_{OB} \quad (20)$$

$$M_{CM} = \frac{M_{HM} \times (J_{HM} - J_{OB})}{J_{CM} - J_{OB}} \quad (21)$$



$$M_{об} = \frac{M_{цм} \times (Ж_{нм} - Ж_{цм})}{Ж_{нм} - Ж_{об}} \quad (22)$$

Проверка

$$M_{нм} = M_{цм} - M_{об} \quad (23)$$

Таблица 4 - Нормы предельно допустимых потерь при производстве пастеризованного молока

Вид расфасовки пастеризованного молока	Группа предприятия			
	1	2	3	4
Расфасованное в бутылки емкостью 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup>	0,83	0,80	0,72	0,68
	0,93	0,90	0,81	0,77
Расфасованное в пакеты «Тетра – Пак» и «Тетра – Брик», емкостью 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup>	0,89	0,86	0,76	0,74
	0,99	0,96	0,87	0,83
Расфасованное в пакеты «Пюр – Пак» емкостью 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup>			0,47	0,43
			0,57	0,53
Расфасованное в пакеты из полиэтиленовой пленки емкостью 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup>	1,15	1,11	1,04	0,98
	1,25	1,21	1,14	1,08

Примечание:

1. При выработке продукции из сухих молочных продуктов потери сырья увеличиваются для всех групп предприятий на 0,31 (кроме линий Я16 – ОПИ);

2. При выпуске молока с гомогенизацией норма потерь сырья увеличивается соответственно по группам предприятий на 0,02%; 0,02%; 0,01%; 0,01%.

3. В случае необходимости при проведении повторной пастеризации норма потерь сырья увеличивается соответственно по группам предприятий на 0,04; 0,04; 0,03; 0,02, %.

4. При производстве молока белкового, кефира таллиннского, йогурта и других продуктов с использованием сухих молочных потери на подготовку и внесение белковых добавок составляют по группам предприятий: 0,09; 0,09; 0,08; 0,08%.

5. При использовании заготовок «Пюр – Пак» отечественного производства потери увеличиваются на 0,1%.

## 1.2 Продуктовый расчет молока топленого

При производстве топленого молока, жирность нормализованного молока принимают с учетом потерь влаги на испарение при топлении:

для открытых емкостей  $J_{нм}$ , определяют по формуле

$$J_{нм} = J_{гп} \times \frac{94,5}{100} \quad (24)$$

для закрытых емкостей  $J_{нм}$ , определяют по формуле

$$J_{нм} = J_{гп} \times \frac{98,6}{100} \quad (25)$$

Таблица 5 - Нормы предельно - допустимых потерь сырья при производстве молока топленого

Вид расфасовки	Группа предприятия			
Расфасованное в бутылки емкостью 1000 см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup> , емкостью 250 см <sup>3</sup> .	0,99	0,91	0,81	0,78
	1,09	1,01	0,9	0,87
Расфасованное в пакеты «Тетра – Пак» и «Тетра – Брик» емкостью 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup> емкостью 250см <sup>3</sup>	1,05	0,97	0,87	0,84
	1,15	1,07	0,96	0,93

Примечание:

1. При производстве продукта менее 1,0 т в сутки потери увеличиваются на 0,3%.

2. При выработки продукта с гомогенизацией норма потерь увеличивается на 0,02; 0,02; 0,01; 0,01% по группам предприятий.

### 1.3 Продуктовый расчет кисломолочных напитков

Норму расхода нормализованной смеси на 1 т готового продукта находят по формуле (1), массу нормализованной смеси весь объем выпускаемой продукции в смену – по формуле (2).

Таблица 6 - Нормы предельно допустимых потерь сырья при производстве кисломолочных напитков в зависимости от группы предприятия

Вид кисломолочного напитка	Резервуарный способ				Термостатный способ			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Кефир, простокваша, ацидофильные напитки и др. , расфасованные в емкости:								
бутылки и стаканчики 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,23 1,28	1,18 1,23	1,12 1,17	1,05 1,10	1,17 1,22	1,08 1,13	0,98 1,03	0,90 0,95
пакеты «Тетра-Пак», «Тетра-брик» 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,28 1,33	1,23 1,28	1,17 1,22	1,10 1,15	- -	- -	- -	- -
пакеты «Пюр-Пак» 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	- -	- -	0,83 0,93	0,79 0,89	- -	- -	- -	- -
2.«Снежок», «Юбилейный», простокваша «Цитрусовая», «Цитром» и др.								
бутылки и стаканчики 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,36 1,41	1,33 1,38	1,27 1,32	1,20 1,25	1,17 1,22	1,14 1,19	1,08 1,13	1,01 1,06
пакеты «Тетра-Пак», «Тетра-Брик» 1000см <sup>3</sup> и 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,41 1,46	1,38 1,43	1,32 1,37	1,25 1,30	- -	- -	- -	- -
3.Ряженка								
бутылки и стаканчики 1000см <sup>3</sup> и500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,32 1,37	1,29 1,34	1,24 1,29	1,15 1,20	1,13 1,18	1,10 1,15	1,05 1,10	0,96 1,01
Пакеты «Тетра-Пак», «Тетра-Брик» 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,37 1,42	1,34 1,39	1,28 1,33	1,20 1,25	- 1,26	- 1,23	- 1,16	- 1,09
4.Йогурт								
бутылки и стаканчики 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,45 1,50	1,42 1,47	1,35 1,40	1,28 1,33	- 1,31	- 1,28	- 1,23	- 1,14

Пакеты «Тетра-Пак», «Тетра-Брик» 500см <sup>3</sup> 250см <sup>3</sup> и 200см <sup>3</sup>	1,50	1,47	1,40	1,33	-	-	-	-
	1,55	1,52	1,45	1,38	-	-	-	-

Примечание:

1. При производстве кисломолочных напитков менее 3 т в сутки, норма потерь увеличивается на 0,01 %.

2. При производстве кисломолочных напитков из сухих молочных продуктов потери увеличиваются для всех групп заводов на 0,31 %.

3. При выработке продуктов с гомогенизацией норма потерь увеличивается на 0,02; 0,02; 0,01; 0,01 % соответственно по группам предприятий.

4. Потери на операции «стерилизация» при производстве варенца принимается 0,12; 0,12; 0,10; 0,08 % соответственно по группам предприятий.

5. При производстве ряженки менее 1 т в сутки потери увеличиваются на 0,3 %.

Массовая доля жира нормализованного молока до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке Ж<sub>нм</sub>, определяют по формуле

$$Ж_{нм} = \frac{100 \times Ж_{гп} - P_3 \times Ж_3}{100 - P_3}, \quad (26)$$

где P<sub>3</sub> – количество закваски в каждом 100 кг заквашенной смеси (3-5 кг).

Массу бактериальной закваски M<sub>з</sub>, определяют по формуле

$$M_3 = \frac{M_{нсм} \times P_3}{100} \quad (27)$$

Массу нормализованного молока M<sub>нм</sub>, определяют по формуле

$$M_{нм} = M_{нсм} - M_3 \quad (28)$$

По известному количеству нормализованного молока и его жирности определяют составляющие – количество цельного молока и обезжиренного или цельного молока и сливок, соответственно схемам нормализации.

При расчете ряженки, варенца – продуктов с длительной тепловой обработкой, жирность нормализованного молока перед заквашиванием определяется с учетом:

а) внесения закваски на обезжиренном молоке Ж<sub>нм</sub>, определяют по формуле

$$Ж_{нм} = \frac{100 \times Ж_{гп} - P_3 \times Ж_3}{100 - P_3} \quad (29)$$

б) длительной тепловой обработки нормализованного молока перед внесением закваски:

- для открытых емкостей  $Ж_{нм}$ , определяют по формуле

$$Ж_{нм} = \frac{Ж_{гп} \times 94,5}{100} \quad (30)$$

- для закрытых емкостей  $Ж_{нм}$ , определяют по формуле

$$Ж_{нм} = \frac{Ж_{гп} \times 98,6}{100} \quad (31)$$

Далее продуктовый расчет производства продукта ведут следующим образом:

- определяют норму расхода нормализованной смеси на 1 т продукта по формуле (4);

- определяют норму расхода закваски на одну тонну продукта;

- для закрытых емкостей  $Ж_{нм}$ , определяют по формуле

$$M_3 = \frac{(P_{нсм} - 14) \times P_3}{100 + P_3} \quad (32)$$

- для открытых емкостей  $M_3$ , определяют по формуле

$$M_3 = \frac{(P_{нсм} - 55) \times P_3}{100 + P_3} \quad (33)$$

Норму расхода нормализованного молока жирностью на 1 т продукта  $M_{нм}$ , определяют по формуле

$$M_{нм} = P_{нсм} - M_3 \quad (34)$$

Далее определяют расход закваски и нормализованного молока на весь выпуск продукции. По известному количеству нормализованного молока и его жирности определяют составляющие – количество цельного молока и обезжиренного или цельного молока и сливок, соответственно схемам нормализации.

### 1.4 Продуктовый расчет сливок питьевых пастеризованных

Норму расхода нормализованных сливок на 1т продукта определяют по формуле (4), массу нормализованных сливок на весь объем выпускаемой продукции в смену – по формуле (5).

Таблица 7 - Нормы предельно – допустимых потерь сырья при производстве сливок пастеризованных

Вид расфасовки	Из молока				Из непастеризованных сливок			
	группа предприятия							
	1	2	3	4	1	2	3	4
1.Сливки, расфасованные во фляги	0,42	0,41	0,34	0,34	0,45	0,44	0,36	0,36
3.Сливки, расфасованные в пакеты «Тетра – Пак» и «Тетра –Брик 500см <sup>3</sup> и 200 см <sup>3</sup>	0,91	0,89	0,78	0,79	0,94	0,92	0,81	0,81
	0,96	0,94	0,84	0,84	0,99	0,97	0,86	0,86
4.Сливки, расфасованные в пакеты «Пюр–Пак» 500см <sup>3</sup> 250 см <sup>3</sup> и 200 см <sup>3</sup>	-	-	0,61	0,61	-	-	0,63	0,63
	-	-	0,66	0,66	-	-	0,68	0,68

Примечание:

1. При производстве сливок с массовой долей жира более 10% нормы потерь сливок увеличиваются на 0,02 % для всех групп предприятий;

Норма потерь молока Пм составляет соответственно по группам заводов 0,24; 0,21; 0,12; 0,10 %.

3. При охлаждении сливок после сепарирования норма потерь увеличивается для предприятий 2-ой группы на 0,08 %, для 3-ей и 4-ой группы на 0,06 %.

4.При использовании заготовок «Пюр – Пак» отечественного производства потери увеличиваются на 0,10 %.

5.При производстве продукта в сутки в объеме менее 0,5 т потери увеличиваются на 0,3 %.

6.При производстве сливок из сухих сливок потери увеличиваются для всех групп заводов на 0,35 %.

По количеству нормализованных сливок определяют расход цельного молока  $R_{цм}$ , по формулам

$$R_{цм} = \frac{1000 \times (Ж_{сл} - Ж_0)}{(Ж_{цм} - Ж_{об}) \times (1 - 0,01 \times Пм)} \times K_{сл} \quad (35)$$

$$K_{сл} = 1 + \frac{П_{сл}}{100}, \quad (36)$$

где  $П_{сл}$  – норма потерь сливок, %.

Зная расход молока на 1т сливок, расход молока на весь выпуск продукта  $M_{цм}$ , определяют по формуле

$$M_{цм} = \frac{R_{цм} \times M_{сл}}{1000} \quad (37)$$

Количество обезжиренного молока, оставшегося от производства  $M_{об}$ , определяют по формуле

$$M_{об} = (M_{цм} - M_{сл}) \times \frac{100 - П}{100}, \quad (38)$$

где  $П$  – потери обезжиренного молока, при сепарировании, составляют 0,4 % по всем группам предприятий.

Потери обезжиренного молока при пастеризации, охлаждении и хранении составляют соответственно по группам заводов 0,12; 0,12; 0,10; 0,08 %.

Массовая доля жира в обезжиренном молоке при сепарировании сырого молока составляет не более 0,05 %, после высокотемпературной обработки в хозяйствах – 0,07%.

### 1.5 Продуктовый расчет сметаны

Норму расхода нормализованной смеси на 1т сметаны рассчитываем по формуле (4).

Расход нормализованной смеси на весь выпуск продукта  $M_{см}$ , определяют по формуле

$$M_{см} = M_{гп} \times \frac{R_{см}}{1000} \quad (39)$$

Массу закваски в нормализованной смеси  $M_з$ , определяют по формуле

$$M_з = M_{см} \times \frac{P_з}{100} \quad (40)$$

Массу нормализованных сливок в смеси  $M_{нсл}$ , определяем по формуле

$$M_{нсл} = M_{см} - M_з \quad (41)$$

Таблица 11 - Нормы предельно допустимых потерь сырья (Псл) при производстве сметаны с массовой долей жира 10% в зависимости от группы предприятия

Вид сметаны	из молока				из сливок			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Резервуарный способ</b>								
Сметана во флягах	0,52	0,49	0,43	0,43	0,55	0,52	0,45	0,45
Сметана в бутылках и банках 500см <sup>3</sup> и 300см <sup>3</sup>								
	250см <sup>3</sup> и 100см <sup>3</sup>	1,03	1,00	0,94	0,94	1,06	1,03	0,96
В стаканчиках и коробочках из комбинированного материала								
		1,13	1,10	1,04	1,04	1,16	1,13	1,06
	1,01	0,98	0,92	0,92	1,04	1,01	0,94	0,94
<b>Термостатный способ</b>								
Сметана в бутылках и банках 500см <sup>3</sup> и 300см <sup>3</sup>								
	250см <sup>3</sup> и 100см <sup>3</sup>	0,93	0,90	0,81	0,81	0,96	0,93	0,83
	0,96	0,95	0,86	0,86	1,01	0,98	0,88	0,88

Примечания:

1. При производстве сметаны с массовой долей жира более 10 %, нормы потерь для всех групп предприятий увеличивается на 0,02 %.

2. При необходимости охлаждения и хранения сливок после сепарирования потери составляют соответственно по группам заводов 0,18; 0,14; 0,11; 0,11 %.

3. Норма потерь молока составляет соответственно по группам заводов 0,24; 0,21; 0,12; 0,10 %.

Жирность нормализованных сливок  $J_{нм}$ , определяют по формуле



$$Ж_{нм} = \frac{100 \times Ж_{гп} - P_3 \times Ж_3}{100 - P_3} \quad (42)$$

По количеству нормализованных сливок и их жирности определяют расход цельного молока на 1 т продукта  $R_{цм}$ , по формуле

$$R_{цм} = \frac{1000 \times (Ж_{нсл} - Ж_{об})}{(Ж_{цм} - Ж_{об}) \times (1 - 0,01 \times П_{м})} \times K_{нсл} \quad (43)$$

на весь выпуск  $M_{цм}$ , по формуле

$$M_{цм} = \frac{R_{цм} \times M_{нсл}}{1000} \quad (44)$$

Количество обезжиренного молока, оставшегося от производства  $M_{об}$ , определяют по формуле

$$M_{об} = (M_{цм} - M_{нсл}) \times \frac{100 - П}{100} \quad (45)$$

## 1.6 Продуктовый расчет творога

### Раздельный способ получения творога

Количество творога с учетом потерь при производстве и расфасовке  $M_{тв}$ , определяют по формуле

$$M_{тв} = \frac{M_{гп} \times 100 \times 100}{(100 - П_1) \times (100 - П_2)}, \quad (46)$$

где  $П_1$  – потери при производстве творога;

$П_2$  – потери при расфасовке творога.

Потери при производстве ( $П_1$ ) творога, жирного – 18%, полужирного – 9 % и – 5 % раздельным способом на существующем оборудовании составляют 0,6 %.

Потери при расфасовке ( $П_2$ ) представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Потери творога при расфасовке

Вид фасовки	Потери, %
Весовой во флягах, бидонах, ящиках картонных, деревянных, полимерных	0,06
Фасованный в брикетах по 500 г, 250 г	0,68
Фасованный в стаканчиках по 500 г, 250 г, 200 г	0,55

В производстве творога отдельным способом используют сливки жирностью 50%, 55%. Их количество Мсл, определяют по формуле

$$Мсл = \frac{Мтв \times Жтв}{Жсл} \quad (47)$$

Количество нежирного творога Мотв, определяют по разности

$$Мотв = Мтв - Мсл \quad (48)$$

По количеству сливок определяют расход цельного молока на 1т сливок Рс, по формуле

$$Рм = \frac{1000 \times (Жжс - Жоб)}{(Жжс - Жоб) \times (1 - 0,01 \times Пм)} \times \frac{100 + Псл}{100}, \quad (49)$$

где Псл + Пм = 0,59% - для всех групп заводов;

Пм - составляют соответственно по группам заводов 0,24; 0,21; 0,12; 0,10%;

Требуемое количество сливок Мцм, определяют по формуле

$$Мцм = \frac{Рцм \times Мсл}{1000} \quad (50)$$

Количество обезжиренного молока, оставшегося после сепарирования Моб, определяют по формуле

$$Моб = (Мцм - Мсл) \times \frac{100 - П}{100}, \quad (51)$$

где П - потери обезжиренного молока 0,4%.

Требуемое количество обезжиренного молока для получения обезжиренного творога определяют по формуле

Норму расхода обезжиренного молока на 1т нежирного творога Роб, определяют по формуле

$$P_{об} = \frac{237,4 \times 100 \times K}{Боб}, \quad (52)$$

где 237,4 – масса белка, необходимого для выработки 1т нежирного творога с массовой долей влаги 77,5 %;

Боб – фактическая массовая доля белка в обезжиренном молоке, %;

К – коэффициент, учитывающий потери обезжиренного молока на приемку, пастеризацию, охлаждение и хранение в зависимости от годового объема переработанного молока.

$$K = 1 + \frac{\Pi}{100}, \quad (53)$$

где  $\Pi$  – потери, в % составляют для 1 группы заводов – 0,52; 2 – группы – 0,52; 3 – группы – 0,50; 4 – группы – 0,48.

Массовую долю белка в молоке Боб, %, определяют по формуле

$$Боб = 0,5 \times Жм + 1,3 \quad (54)$$

Количество обезжиренного молока на весь выпуск творога Мб, определяют по формуле

$$Моб = Мотв \times \frac{Мотв \times P_{об}}{1000} \quad (55)$$

Недостающее количество обезжиренного молока для производства обезжиренного творога можно восполнить обезжиренным молоком, оставшимся от производства сметаны и пастеризованных сливок или дополнительным сепарированием цельного молока, но уже с меньшим содержанием жира в сливках.

Количество закваски, необходимой для производства творога Мз, определяют по формуле

$$Мз = \frac{Моб \times Pз}{100} \quad (56)$$

Выход сыворотки Мсыв, определяют по формуле

$$Мсыв = \frac{Моб \times 75}{100} \quad (57)$$

### Традиционный способ получения творога

Количество творога с учетом потерь при расфасовке  $M_{ТВ}$ , определяют по формуле (см. табл. 9)

$$M_{ТВ} = \frac{M_{гп} \times 100}{100 - П_2} \quad (58)$$

Расход нормализованной смеси на 1 т творога  $R_{НСМ}$ , определяют по формуле

$$R_{НСМ} = \frac{Ж_{ТВ} \times 100 \times 1000}{Ж_{НСМ} \times с} \quad (59)$$

где  $R_{НСМ}$  – норма расхода нормализованной смеси на 1 т творога, кг;  
 $с$  – степень использования жира, выраженная отношением количества жира в твороге к количеству жира в переработанном сырье, %.

Массовую долю жира в нормализованной смеси ( $Ж_{НСМ}$ ) – для творога 5,0 % и 9,0 % жирности  $Ж_{НСМ}$ , определяют по формуле

$$Ж_{НСМ} = К \times Бм, \quad (60)$$

где  $К$  – коэффициент нормализации для творога 9,0 %-ой жирности в зимне-весенний период (декабрь – май) – 0,40 - 0,47; в летне-осенний период (июнь – ноябрь) – 0,47 - 0,55; для творога 5,0 %-ной жирности соответственно 0,20

Таблица 10 - Степень использования жира при производстве творога 18%-ной и 9%-ной жирности для заводов с годовой переработкой молока

Наименование творога	До 10000т	От 10001т до 25000т	От 25001т и выше
1. Творог 18%-ной жирности			
Весенний период (март-май)	90,06	90,15	90,29
Летний период (июнь-август)	89,06	89,15	89,29
Осенне-зимний период (сентябрь-февраль)	88,46	88,55	88,69
2. Творог 9%-ной жирности			
Весенне-летний период (март-август)	90,06	90,15	90,29
Осенне-зимний период (сентябрь-февраль)	88,46	88,55	88,69

Примечание:

Для творога 9 %-ной жирности, выработанного в творогоизготовителях конструкции ВНИМИ степень использования жира принимается:

- для летне-осеннего периода (июнь-ноябрь) – 90,3;
- для зимне-весеннего периода (декабрь – май) – 89,08.

Для творога, 5 %-ой жирности:

а) выработанного в творожных ваннах ВК-2,5 степень использования жира – 88,38%;

б) выработанного в творогоизготовителях конструкции ВНИМИ – 88,48 %.

Принимается: массовая доля жира в твороге, % (Жтв) – для 18,0% - 18,4 %; для 9 % - 9,3 %; для 5,0 % - 5,0 %.

Для творога 18 %-ной жирности Жнм, по формуле

$$\text{Жнм} = \text{Бм} + \text{К}, \quad (61)$$

где К – коэффициент нормализации для летнего периода (июнь – август) – 0,3; для осенне-зимнего (сентябрь-февраль) – 0,4; для весеннего (март-май) – 0,2;

Бм – массовая доля белка в молоке, %.

$$\text{Бм} = 0,5 \times \text{Жм} + 1,3 \quad (62)$$

Расход нормализованной смеси на весь выпуск творога Мнсм, определяют по формуле

$$\text{Мнсм} = \frac{\text{Рнсм} \times \text{Мтв}}{1000} \quad (63)$$

Количество закваски на обезжиренном молоке Мз, определяют по формуле

$$\text{Мз} = \frac{\text{Мнсм} \times \text{Рз}}{100} \quad (64)$$

Количество нормализованного молока Мнм, определяют по формуле

$$\text{Мнм} = \text{Мнсм} - \text{Мз} \quad (65)$$

Жирность нормализованного молока Жнм, определяют по формуле

$$Ж_{нм} = \frac{Ж_{нсм} \times 100 - Ж_3 \times P_3}{(100 - P_3)} \quad (66)$$

В зависимости от способа нормализации находят количество цельного и обезжиренного молока или сливок, оставшихся от нормализации.

После завершения продуктового расчета заполняется сводная таблица продуктового расчета на сутки (Приложение Г).

## Глава 2 Технико-экономическая оценка проекта

### 2.1 Расчет производственной программы

Основными показателями, характеризующими цех, являются производственная мощность и производственная программа.

Производственная программа цеха по производству цельномолочной продукции определена в натуральных и стоимостных показателях. На основании сменной мощности рассчитан годовой объем производства по всем видам продукции. Производственная программа представлена в таблице 11.

Таблица 11 - Производственная программа

№ п/п	Наименование продукции	Выпуск в смену, т	Количество смен	Выпуск годовой, т	Вид упаковки, фасовки
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					
	Итого:		-		-

### 2.2 Расчет численности рабочих

На основании баланса рабочего времени, представленного в таблице 12, производится расчет численности рабочих основных производств.

Расчет численности рабочих основных производств представлен в таблице 13.

Таблица 12 - Баланс рабочего времени одного рабочего

№	Перечень учитываемых параметров	Количество
1	2	3
1	Календарный фонд, дней	365
2	Праздничные дни, дней	8
3	Выходные дни, дней	97
4	Планируемые невыходы на работу:	29
	в том числе очередной (дополнительный) отпуск, дней	24
	отпуск в связи с обучением, дней	2

Продолжение таблицы 12

1	2	3
4	отпуск в связи с родами, дней	-
	отпуск по болезни, дней	3
	дни выполнения государственных заданий, дней	-
5	Итого эффективный фонд работы, дней	231
6	Средняя продолжительность рабочего дня, ч	8
7	Эффективный фонд рабочего времени, ч	1848

Таблица 13 – Расчет численности производственных рабочих

№	Наименование продукта	Выпуск продукции за год, т	Укрупненная норма времени 1 т продукции, чел.-час.	Затраты времени на выпуск продукции в год, чел.-час.	Эффективный фонд работы одного рабочего в год, час	Среднесписочная численность рабочих, чел.
1	2	3	4	5	6	7
1					1848	
2						
3						
4						
5						
Среднесписочная численность		-				

Затраты времени на выпуск продукции в год  $Z_v$ , чел.-час., рассчитывается по формуле

$$Z_v = ВП \times Н_{вукр}, \quad (67)$$

где ВП - выпуск продукции за год, т.;

$Н_{вукр}$  – норма времени укрупненная, чел.-час. (Приложение Д).

Среднесписочная численность расчетная ССЧ, чел., рассчитывается по формуле

$$ССЧ = \frac{Z_v}{ФРэф}, \quad (68)$$

где  $Z_v$  – затраты времени, чел.-час.;



$\Phi P_{\text{эф}}$  – эффективный фонд работы одного рабочего в год, час.

### 2.3 Расчет затрат на заработную плату

Расчет заработной платы основных производственных рабочих представлен в таблице 14.

Сдельный фонд заработной платы  $\Phi ЗП_{\text{сд}}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$\Phi ЗП_{\text{сд}} = \frac{ВП \times УР}{1000}, \quad (69)$$

где  $УР$  – укрупненные расценки на единицу продукции, руб.  
(Приложение Д).

Доплаты к заработной плате  $Д$ , тыс. руб., рассчитываются по формуле

$$Д = \Phi ЗП_{\text{сд}} \times 50\% \quad (70)$$

Фонд основной заработной платы  $ЗП_{\text{осн}}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$ЗП_{\text{осн}} = \Phi ЗП_{\text{сд}} + Д \quad (71)$$

Дополнительная заработная плата  $ЗП_{\text{доп}}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$ЗП_{\text{доп}} = ЗП_{\text{осн}} \times 20\% \quad (72)$$

Общий фонд  $ЗП_{\text{общ}}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$ЗП_{\text{общ}} = ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}} \quad (73)$$

Фонд заработной платы на 1 т продукции  $\Phi ЗП_{1т}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$\Phi ЗП_{1т} = \frac{ЗП_{\text{общ}}}{ВП} \quad (74)$$

### 2.4 Расчет затрат на все виды энергии

Расчет затрат на все виды энергии приведен в таблице 15.





Затраты на все виды энергии  $Z_{эн}$ , тыс. руб., рассчитываются по формуле

$$Z_{эн} = \frac{P \times T}{1000}, \quad (75)$$

где  $P$  - норма расхода энергоресурсов на единицу готовой продукции (Приложение Д);

$T$  - тарифы на энергоресурсы, тыс. руб. (Приложение Д).

## 2.5 Расчет себестоимости продукции

Для расчета себестоимости продукции необходимо определить затраты на сырье и основные материалы.

Стоимость сырья и материалов  $C_c$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$C_c = Ц \times K, \quad (76)$$

где  $Ц$  - цена сырья и материалов, тыс. руб. (Приложение Д);

$K$  - количество сырья и материалов, т.

Стоимость сырья за вычетом отходов на весь выпуск  $C_{собщ}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$C_{собщ} = C_{c1} + C_{c2} + \dots + C_{cn} - C_{отх}, \quad (77)$$

где  $C_{c1}, C_{c2}, C_{cn}$  - стоимость израсходованных сырья и материалов, тыс. руб.;

$C_{отх}$  - стоимость отходов и побочных продуктов, тыс. руб. (Приложение Д).

Стоимость сырья за вычетом отходов на 1 тонну  $C_{собщ1т}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$C_{собщ1т} = \frac{C_{собщ}}{ВПсм}, \quad (78)$$

где  $ВПсм$  - выпуск продукции в смену, т.

Все расчеты представлены в таблице 16.



Затраты на вспомогательные сырье и материалы  $Z_{\text{всп.мат}}$ , руб., ведутся укрупнено и рассчитываются по формуле

$$Z_{\text{всп.мат}} = Z_{\text{осн}} \times 4\% \quad (79)$$

Затраты на тару и упаковку  $Z_{\text{уп}}$ , тыс. руб., представлены в Приложении Д.

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования  $Z_{\text{рсэо}}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{рсэо}} = Z_{\text{осн}} \times 10\% \quad (80)$$

Цеховые расходы  $P_{\text{цех}}$ , тыс. руб., определяются по формуле

$$P_{\text{цех}} = \frac{\Phi З П_{1т} \times 50}{100} \quad (81)$$

Общехозяйственные расходы ОХР, тыс. руб., рассчитываются по формуле

$$\text{ОХР} = \frac{\Phi З П_{1т} \times 200}{100} \quad (82)$$

Производственная себестоимость  $C_{\text{пр}}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$C_{\text{пр}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{всп.мат}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{эн}} + \Phi З П_{1т} + Z_{\text{рсэо}} + P_{\text{цех}} + \text{ОХР} \quad (83)$$

Коммерческие расходы  $P_{\text{ком}}$ , тыс. руб., рассчитываются по формуле

$$P_{\text{ком}} = C_{\text{пр}} \times 1\% \quad (84)$$

Полная себестоимость  $C_{\text{полн}}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$C_{\text{полн}} = C_{\text{пр}} + P_{\text{ком}} \quad (85)$$

Калькуляция себестоимости продукции представлена в таблице 17.

## 2.6 Расчет основных технико-экономических показателей

Расчет основных технико-экономических показателей приведен в таблице 18.



Таблица 18 - Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование продукции	Выпуск в год, т	Себестоимость,		Рентабельность, %	Прибыль		Цена за 1 т, тыс. руб.	Товарная продукция, тыс. руб.
			1 т, тыс. руб.	год, тыс. руб.		1 т, тыс. руб.	год, тыс. руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									
4									
5									
6	ИТОГО:		-		-	-		-	



Прибыль от реализации товарной продукции  $\Pi$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$\Pi = \text{Сполн} \times R, \quad (86)$$

где  $R$  - рентабельность продукции, % (Приложение Д).  
Цена за 1 тонну  $\text{Ц}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$\text{Ц} = \text{Сполн} + \Pi \quad (87)$$

Товарная продукция  $\text{ТП}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$\text{ТП} = \text{ВП} \times \text{Ц} \quad (88)$$

## 2.7 Техничко-экономическая оценка производства молочной продукции

Производительность труда работающих (рабочих)  $\text{Птр}$ , тыс. руб./чел., рассчитывают по формуле

$$\text{Птр} = \frac{\text{ТП}}{\text{ССЧ}} \quad (89)$$

Средняя заработная плата в месяц 1 рабочего  $\text{ЗП}_{\text{сред.}}$ , руб., рассчитывается по формуле

$$\text{ЗП}_{\text{сред.}} = \left( \frac{\text{ЗП}_{\text{общ}}}{\text{ССЧ} \times 3} / 12 \right) \times 1000 \quad (90)$$

Результаты расчета технико-экономических показателей представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Техничко-экономические показатели цеха по производству цельномолочной продукции

№	Показатели	Единица измерения	Значения
1	2	3	4
1	Суточный выпуск продукции	т/сут.	
2	Товарная продукция	тыс. руб.	
3	Численность работающих	чел.	
4	Производительность труда	тыс. руб./чел.	

## Продолжение таблицы 19

1	2	3	4
5	Фонд оплаты труда	тыс. руб.	
6	Средняя заработная плата в месяц	руб.	
7	Себестоимость 1 тонны товарной продукции: - - - -	тыс. руб./т.	
8	Прибыль 1 тонны товарной продукции: - - - -	тыс. руб./т.	
9	Цена 1 тонны товарной продукции: - - - -	тыс. руб./т.	

### **Глава 3 Совмещенный график технологических процессов и работы оборудования**

График необходим для правильного подбора технологического оборудования, соответствующего требованиям технологии каждого выработанного продукта. Во внимание принимается последовательность и продолжительность технологических операций, кроме того, при выборе оборудования следует учитывать эффективность его работы. Самой распространенной ошибкой является стремление подобрать для производства каждого продукта свое оборудование. Между тем, общие операции (подогрев, пастеризация, гомогенизация и т.п.) можно проводить на установках общего назначения, в этом случае продолжительность их работы будет оптимальной, сократится число моек, понадобится меньшая площадь, меньше персонала для обслуживания аппаратов.

График выполняется на миллиметровой бумаге (форма графика приведена в приложении 3). Сначала записывается строка с названием технологической операции, а затем указывается оборудование, обеспечивающее проведение этой операции. Начинают график с приемки молока.

По количеству поступающего в течение приемки молока находят часовую интенсивность приемки и подбирают насос для подачи молока, взвешивающее устройство. Аппарат для очистки от механических примесей обозначается после строки «очистка молока».

Затем следуют операции «охлаждение» и «резервирование», для которых подбирают соответствующей производительности охладитель и резервуар определенной емкости.

Обычно на предприятии в зависимости от их мощности устанавливают 2-3 линии приемки молока.

После заполнения первого резервуара можно приступить к переработке молока, как правило, это операция «сепарирование». Очевидно, что необходимо подобрать установку, где будет подогреваться молоко и сепаратор. Производительность последующего аппарата должна быть равной производительности предыдущей или несколько большее ее, при меньшей производительности подбирается промежуточная емкость для накопления и кратковременного хранения сырья или продукта, иначе оборудование меньшей производительности не будет справляться с потоком. Продукты сепарирования должны быть охлаждены и собраны в каких-то емкостях, следовательно, надо подобрать и это оборудование.

Далее приступают непосредственно к графику выработки продукции, отмечая технологические операции и оборудование для каждого продукта. Если какой-либо аппарат используется для производства нескольких продуктов, то в строке с его названием дается ссылка на соответствующую операцию.

### Список рекомендуемой литературы

1. Забодалова, Л.А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого: Учебное пособие/ Л.А. Забодалова, Т.Н. Евстигнеева. – М, 2016 Издательский центр «ЛАНЬ».-352с.
2. Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 384с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4124>. - Загл. с экрана.
3. Гаврилова, Н.Б. Технологии молока и молочных продуктов: традиции и инновации /Гаврилова Н.Б., Щетинин М.П. – М.: КолосС, 2012. – 544с.
4. Шалапугина, Э.П. Технология молока и молочных продуктов. Учебное пособие / Э.П. Шалапугина. - М. : "ИТК"Дашков и К", 2011. - 304 с.
5. Аппаратурно-процессовое оснащение производства молочных продуктов. Трухачев В.И., Самойлов В.А., Нестеренко Г.Г., Ткаченко М.А. – Ставрополь: СтГАУ Агрус, 2005. – 456 с.
6. Цветкова, Н.Д. Материальные расчеты в технологии молока и молочных продуктов: учебное пособие / Н.Д. Цветкова; КемГИПП. – Кемерово: [б. и.], 2001. - 52 с.
7. Краснокутский, Ю.В., Панченко, Ю.Б. Машины и оборудование для получения цельномолочной продукции. – М.: Агропромиздат, 1990. – 254 с.
8. Курочкин, А.А., Ляшенко, В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства: учебник для студ. вузов по спец. «Механизация сельского хозяйства» и «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» / Под общ. ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с.
9. Машины и аппараты для переработки молока и мяса: уч. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Машины и аппараты пищевых производств» / А.А. Курочкин, В.М. Зимняков, Б.А. и др. Чагин; Ред. В.К. Медведев. – Пенза: Пензинский технологический ин-т. 1999. – 454 с.
10. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 7. Оборудование молочных предприятий / Справочник-каталог.- СПб: ГИОРД, 2004. – 826 с.
11. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты. Производство молока и молочных продуктов/ Сост. Степанова Л.И.– СПб: ГИОРД, 2000.– 384 с.
12. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, С.В. Васиисин.– СПб: ГИОРД, 2004. – 576 с.
13. Технологические инструкции по производству молочных продуктов
14. Нормативные документы на молочные продукты.

## Приложение А

Таблица А. 1- Ассортимент продукции проектируемого предприятия

Ассортимент вырабатываемой продукции	Массовая доля жира, %	Мощность, т/смену	Вид упаковки

## Приложение Б

Таблица Б.1 - Основные физико-химические показатели готовой продукции

Ассортимент	Массовая доля					Кислотность, °Т, не более	Температура °С	Плотность кг/м <sup>3</sup> не менее	Нормативная документация
	жира, %, не менее	сухих веществ, %, не менее	влаги, %, не более	белка, %, не менее	группа чистоты, не ниже				

Примечание: в продуктах, помеченных \* - фосфатаза отсутствует



## Приложение Г

Таблица Г.1 - Сводная таблица продуктового расчета за сутки

Сырье и продукция, кг	Затрачено на производство, кг			Получено при производстве, кг		Остаток, кг	
	нормализ. молоко (смесь)	в том числе			обезж. молоко	сливк и ж.	молоко обезжи рен.
цельн. молоко		обезж. молоко	заква ска				
1. Приход молока							
2. Выработано							
1) молоко							
2) кисломолочные жидкие продукты							
3) сметана							
4) творог							
5) закваска							
6) прочие продукты							
3. Просепарировано молока							
4. Возвращено обезжиренного молока							
5 Получено сыворотки							
Итого:							

## Приложение Д

Таблица Д.1 - Укрупненная норма времени на выпуск продукции в год,  
чел/час

Наименование продукции	Норма времени, чел/час.
Молоко пастеризованное	5,84
Молоко топленое	6,5
Кисломолочная продукция: термостатный способ;	8,6
резервуарный способ	6,4
Сметана	28,4
Творог	48,8
Сыворотка пастеризованная	3,9

Таблица Д.2 - Укрупнённые расценки за единицу продукции

Наименование продукции	Расценка на единицу продукции, руб.
Молоко пастеризованное	250
Молоко топленое	290
Кисломолочная продукция: термостатный способ	380
резервуарный способ	320
Сметана	940
Творог	1420
Сыворотка пастеризованная и прочие продукты	190



Таблица Д.3 - Нормы расхода энергоресурсов на единицу готовой продукции

Продукты	Норма расхода			
	электроэнергии, кВт/ч	воды, м <sup>3</sup>	пара, т	холода, кДж
Молоко питьевое:				
в бутылках	107	15	0,4	266,8
в пакетах	104	10	0,34	266,8
Молоко топленое:				
в бутылках	151	15	0,4	266,8
в пакетах	148	12	0,34	266,8
Кисломолочная продукция:				
- термостатный способ;	211	19	1,3	358,4
- резервуарный способ	193	22	0,84	232,1
Сметана	237	89	1,73	368,6
Творог:				
- диетический;	907	82	3,9	716,7
- полужирный;	930	73	3,9	375,4
- жирный	808	78	1,65	375,4
Сыворотка пастеризованная:				
в бутылках	110	12	0,4	166,8
в пакетах	104	10	0,4	166,8

Таблица Д.4 - Тарифы на энергоресурсы

Наименование энергии	Цена, руб.
Электроэнергия	2,46
Вода	34,50
Холод	2,1
Пар	250

Таблица Д.5 - Затраты на основное сырье и материалы

Наименование сырья	Цена за 1 тонну, тыс./руб.
Молоко цельное	28
Закваска DVS	800000
Сливки 35%	155
Сыворотка творожная	5
Обезжиренное молоко	12
Закваска производственная	200

Таблица Д.6 - Затраты на тару и упаковку

Наименование сырья	Цена за 1000 единиц, тыс./руб.
пластиковая бутылка	3,60
полимерный стакан:	
-0,4 кг.;	4,00
- 0,2 кг.	3,40
пергаментный брикет	3,00
полиэтиленовая пленка	2,00

Таблица Д.7 - Рентабельность продукции

Наименование изделий	%
Молоко пастеризованное питьевое:	
- жирность 2,0%;	10
- жирность 2,5%;	16
- жирность 3,2% и более	25
Кисломолочная продукция:	
- жирность 1%;	5
- жирность 1,5%;	5
- жирность 2,0%;	10
- жирность 2,5%;	15
- жирность 3,2% и более	25
Сметана:	
- жирность 10%;	15
- жирность 12%;	9
- жирность 15%;	8
- жирность 25% и более	5
Творог:	
- жирность 1,8%;	2
- жирность 2,0%;	5
- жирность 5%;	10
- жирность 7%;	12
- жирность 9% и более	15
Сыворотка пастеризованная и прочие продукты	5