**Введение**

Молочная промышленность является одной из важнейших среди пищевых отраслей народного хозяйства. Однако, начиная с 90-х годов прошлого века, производство молочной продукции резко снизилось. Это в первую очередь связано с положением в животноводстве.

В настоящее время в молочной промышленности произошли большие изменения, вызванные в большей мере возрастающим использованием сырья немолочного происхождения. В связи с этим все продукты из молока (кроме масла и сыра) делятся на молочные и молокосодержащие. Кроме того, за последние годы разработаны молочные продукты различного функционального назначения с использованием витаминов, микро- и макроэлементов, бифидобактерий, различных добавок и т.д. Также очень широко стали использоваться аналоги натуральных пищевых добавок, т.е. вещества искусственного происхождения.

В р.п. Ижморский потребление цельномолочной продукции всегда было стабильным. По последней переписи численность населения составляет приблизительно 15108 человек. Основное население занято трудовой деятельностью в крестьянском хозяйстве «Узбеков», в местных органах самоуправления, и незначительная часть – предприниматели. Появление цельномолочного цеха в р.п. Ижморском разрядит напряженную обстановку сложившеюся в связи с кризисом. Появятся новые рабочие места, что благоприятно отразится на экономике района. Тяжелый физический труд является еще одним фактором, подтверждающим необходимость потребления цельномолочной продукции, которая является дополнительным источником энергии, витаминов и других веществ, необходимых для нормального здорового функционирования организма. Также молоко и продукты его переработки считаются неотъемлемой составляющей сбалансированного питания детей.

**1 Технологическая часть**

**1.1 Физико-химические показатели продуктов по ассортименту**

Качество молока, поступающего для промышленной переработки на предприятия молочной промышленности, влияет и на качество готовой промышленности и на экономические показатели.

Для молочной промышленности к молоку-сырью согласно ГОСТ Р 52054 – 2003 предъявляют требования по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям.

По органолептическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели молока-сырья

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Норма для молока сорта |
| высшего | первого | второго | несортового |
| Консистенция | Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается | Наличие хлопьев белка, механических примесей |
| Вкус и запах | Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку | Выраженный кормовой привкус и запах |
|  | Допускается в зимне-весенний период слабовыраженный кормовой привкус и запах |
| Цвет | От белого до светло-кремового | Кремовый, от светло-серого до серого |

По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели молока-сырья

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Норма для молока сорта |
| высшего | первого | второго | несортового |
| Кислотность, °Т | 16,00–18,00 | 16,00–18,00 | 16,00–20,99 | Менее 15,99 или более 21,00 |
| Группа чистоты, не ниже | I | I | II | III |
| Плотность, кг/м3, не менее | 1028,0 | 1027,0 | 1027,0 | Менее 1026,9 |
| Температура замерзания, °С \* | не выше минус 0,520 | выше минус 0,520 |
| \* Может использоваться взамен определения плотности молока |

В таблице 3 представлены физико-химические показатели продуктов по ассортименту.

Таблица 3 – Основные физико-химические показатели готовой продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование продукта | Физико-химические показатели | ГОСТ, ОСТ,ТУ |
| Массовая доля, % | Титруемая кислотность, °Т | Плотность, кг/м3 | Температура при выпуске с предприятия, °С |
| жир | влага | белок |
| молоко топленое | 2,5 | - | 2,6 | 21 | 1027 | 4 ± 2 | ТТИГОСТ Р 52090–2003 |
| напиток снежок | 2,5 | - | 2,7 | 80–140 | - | 4 ± 2 | ОСТ 10–02–02–1–86 |
| сметана классическая | 10 | - | 2,8 | 60–90 | - | 4 ± 2 | ТТИ ГОСТ Р 52092–003 |
| творогтрадиционный | 9 | 75 | 16 | 170–230 | - | 4 ± 2 | ТТИ ГОСТ Р 52096–008 |

В таблице 4 представлен вид фасовки для ассортимента вырабатываемой продукции.

Таблица 4-Ассортимент вырабатываемой продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование продукции** | **Мощность, т** | **Фасовка** |
| **В смену** | **В сутки** |
| молоко топленое 2,5% жирности | 1797,85 | 3595,7 | Пакет «Тетра-пак» 1000 см |
| напиток снежок 2,5% жирности | 1198,57 | 2397,14 | Пакет «Тетра-пак» 500 см |
| сметана 10% жирности | 163,67 | 327,34 | Стаканчики емкостью 500 см |
| творог 9% жирности | 224,10 | 448,2 | Брикеты по 250 гр |

**1.2 Продуктовый расчет**

При проектировании цеха по выпуску цельномолочной продукции для удовлетворения потребности населения рекомендуется выбирать ассортимент с учетом рациональной переработки молока на новые, биологически полноценные, улучшенного качества молочные продукты, включения в рацион питания людей разных возрастов низкокалорийных, витаминизированных продуктов, а также диетического и лечебного назначения.

Годовую потребность населения в молоке и цельномолочных продуктах П, кг/год, рассчитывают с учетом физиологических норм потребления молочной продукции на одного человека в год В, по формуле:

П = В × А,

где А – численность населения, тыс. человек;

В-физиологическая норма потребления молочной продукции на одного человека в год, кг (392 кг/год).

П = 15108 × 392 = 5922336

Главным показателем любого проекта предприятия является его производственная мощность, т.е. максимальное количество молока, которое может быть переработано или количество продукции, которое может быть выработано за единицу времени.

Сменная мощность цеха Мс, кг/см, цельномолочной промышленности определяют по формуле:

,

где В-физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в пересчете на молоко, кг (119 кг/год);

А – численность населения, тыс. человек;

Н – число смен работы завода в год.

Таблица 5 – Режим работы молочного завода

|  |  |
| --- | --- |
| Количество установленных суток максимальной загрузки в течение года | Расчетное количество смен работы |
| в сутки максимальной загрузки | в год |
| 300 | 2 | 600 |



К сменной мощности Мс, кг/см, прибавляют 25% молока, идущего на сепарирование для возврата сдатчикам и производственные потери. Тогда номинальная сменная мощность М, кг/см, проектируемого цеха равна:

,

где Мс – сменная мощность цеха, кг/см.



Годовая производственная мощность предприятия Мг, кг/год, рассчитывается по количеству перерабатываемого сырья по формуле:

,

где М – номинальная сменная мощность цеха, кг/см;

Н – число смен работы завода в год.



По годовой мощности предприятие относится к 1 группе.

Расчет проектной сменной мощности проектируемого цеха проводится, принимая за основу годовой объем ресурсов, режим работы цеха, сезонность заготовок молока. Все предприятия молочной промышленности в силу сезонного поступления молока работают неравномерно в течение года, поэтому при проектировании обязательно учитывается эта сезонность.

Сменная мощность проектируемого предприятия по выработке цельномолочной продукции в натуральном выражении Мг.п., кг/см, определяют по формуле:

,

где В - физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в натуре, кг;

А – численность населения, тыс. человек;

Н – расчетное количество смен работы цеха.



– 60% от сменной мощности по выработке цельномолочной продукции на производство молока топленого 2,5% жирности, кг/см:



– 40% от сменной мощности – на производство снежка 2,5% жирности, кг/см:



Сменная мощность проектируемого предприятия по выработке сметаны Мсм, кг/см:



Сменная мощность проектируемого предприятия по выработке творога Мтв, кг/см:



*Продуктовый расчет молока топленого 2,5% жирности*

Цельное молоко 3,6%

Нормализованное молоко 2,5% Сливки 30%

Молоко топленое 2,5%

Норма расхода нормализованного молока на 1 т питьевого молока Рн.м., в зависимости от вида розлива и мощности завода, рассчитываются по формулам:

,

,

где П – норма потерь сырья, %.





Масса нормализованного молока на весь объем выпускаемой продукции в смену, Мн.м., кг/см, определяется по формуле:

,

где Мг.п. – масса готового продукта, кг;

Рн.м. – норма расхода нормализованного молока на 1 т питьевого молока.



Жирность нормализованного молока определяем по формуле





Массу цельного молока и сливок определяем по формулам материального баланса









Для производства молока топленого с массовой долей жира 2,5% в количестве 1797,85 кг необходимо:

– цельного молока с массовой долей жира 3,6% – 1903,13 кг;

– оставшееся количество сливок с массовой долей жира 30% составило 85,16 кг.

*Продуктовый расчет кисломолочного напитка «Снежок» 2,5% – жирности*

Молоко цельное 3,6%

Закваска Нормализованное молоко 2,62% Сливки 30%

Нормализованная заквашенная смесь 2,5%

Напиток «Снежок» 2,5%

Определяем норму расхода нормализованной смеси на 1 т продукта Рн.см, кг/т:

,

,

где П – норма потерь сырья, %.





Масса нормализованной смеси Мн.см., кг/см, на весь выпуск продукции в смену:



где Мг.п. – масса готового продукта, кг;

Рн.см. – норма расхода нормализованного молока на 1 т питьевого молока, кг/т.



Таблица 6 – Рецептура на снежок 2,5%-й жирности, (кг на 1000 кг продукта без учета потерь)

|  |  |
| --- | --- |
| *Наименование сырья* | *Количество, кг* |
| Молоко цельное 3,2%-ной жирности | 794,8 |
| Молоко обезжиренное | 84,9 |
| Закваска на обезжиренном молоке | 50,00 |

Жирность нормализованного молока Жн.м., %, до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке:

,

где Жг.п. – массовая доля жира в готовом продукте, %;

Рз. – количество вносимой закваски, % (5%);

Жз. – массовая доля жира в закваске, % 0,05%).



Далее проводим пересчет каждого компонента Мкомп, кг, с помощью пересчета рецептуры указанной в таблице 6 по формуле:

,

где Мкомп. рец. – масса компонентов по рецептуре, кг.



Количество бактериальной закваски Мз. кг, приготовленной на обезжиренном молоке находим по формуле



Количество цельного молока Мц.м, кг, и сливок Мсл, кг, находим по формулам материального баланса:









Для производства кисломолочного напитка «Снежок» с массовой долей жира 2,5% в количестве 1198,57 кг/см необходимо:

– цельного молока с массовой долей жира 3,6% – 1903,13 кг;

– закваски, приготовленной на обезжиренном молоке в количестве 57,94 кг;

– оставшееся количество сливок с массовой долей жира 30% – 39,3 кг.

*Продуктовый расчет сметаны классической 10%-й жирности*

Молоко цельное 3,6%

Закваска

Сливки нормализованные 10,5% Обезжиренное молоко 0,05%

Заквашенные сливки 10%

Сметана 10%

По количеству готовой сметаны определяют количество нормализованной смеси (сливки и закваска) Мн.см., кг, с учетом потерь при производстве и расфасовке:

,

где Мг.пр. – масса готового продукта, кг;

Рр – норма расхода сметаны на 1 тонну продукта при расфасовке, кг/т;

Рпр – норма расхода нормализованной смеси на 1 тонну сметаны, кг/т (1006,5).











Жирность нормализованных сливок Жн.сл., %, до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, находят по формуле:

, где Жг.п. – массовая доля жира в готовом продукте, %;

Рз – количество вносимой закваски, %, (принимают 5%);

Жз – массовая доля жира в закваске, % (принимают 0,05%).



Количество бактериальной закваски Мз, кг, приготовленной на обезжиренном молоке рассчитывают по формуле:

,

где Мн.см. – масса нормализованной смеси, кг;

Рз – количество вносимой закваски, %.



Количество нормализованных сливок Мнсл., кг, до внесения закваски, рассчитывают по формуле:

,

где Мн.см. – масса нормализованной смеси, кг;

Мз – масса бактериальной закваски, кг.



Если сметану вырабатывают из молока, поступающего на предприятие, по количеству нормализованных сливок и их жирности находим расход цельного молока Рм, кг/т, на 1 т сливок, необходимой жирности по формуле:

,

где Жн.сл. – массовая доля жира в нормализованных сливках, %;

Жоб. – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;

Жм – массовая доля жира в цельном молоке, %;

Пм – норма потерь молока, % (0,24)

,

,





Количество цельного молока Мц.м, кг/см, на весь выпуск находят по формуле:

,



Количество обезжиренного молока Моб.м, кг/см, оставшегося от производства, определяем по формуле:

,

где П – предельно допустимые потери обезжиренного молока, при сепарировании составляют 0,4%.



Для производства сметаны классической с массовой долей жира 15% в количестве 162,5 кг необходимо:

– цельного молока с массовой долей жира 3,6% в количестве 471,12 кг;

– закваски прямого внесения (DVS) для сметаны 7,9 кг;

– от производства останется обезжиренного молока с массовой долей жира 0,05% 310,8 кг.

*Продуктовый расчет творога классического 9,0%-жирности*

Молоко цельное 3,6%

Закваска Нормализованное молоко Сливки 30%

Заквашенная смесь 0,77%

Творожный сгусток

Творог 9% Сыворотка творожная

При традиционном способе производства творога по количеству готового продукта рассчитывают количество творога Мтв, кг/см, с учетом потерь при расфасовке определяем по формуле:

,

Мг.п. – сменная мощность проектируемого предприятия по выработке творога в натуральном выражении;

П2 – потери при расфасовке.



Расход нормализованной смеси на 1 т творога:

,

где Рн.см. – норма расхода нормализованной смеси на 1000 кг творога;

С – степень использования жира, выраженная отношением количества жира в твороге к количеству жира в переработанном сырье, 90,06%;

Жтв. – массовая доля жира в твороге, 9%;

Жн.см. – массовая доля жира в нормализованной смеси, %, определяем по формуле:

*Жн.см. = К × Бм,*

где К – коэффициент нормализации для творога 9%-ной жирности в летне-осенний период 0,25;

Бм – массовая доля белка в молоке, %, определяется по формуле

*Бм = 0,5 × Жм +1,3,*

*Бм = 0,5 × 3,6 + 1,3 = 3,1*

*Жн.см. = 0,25 × 3,1 = 0,77*



Расход нормализованной смеси на весь выпуск творога Мн.см, кг, рассчитывается по формуле:

*Мн.см. = Рн.см. × Мтв.*



Количество бактериальной закваски Мз, кг, определяют по формуле:

,

где Мн.см. – масса нормализованной смеси на весь выпуск творога, кг/см;

Рз. – количество вносимой закваски.



Количество нормализованного молока Мн.м, кг, определяем по формуле:

*Мн.м. = Мн.см. – Мз.*



Количество нормализованного молока до внесения закваски



Выход сыворотки Мсыв, кг, оставшейся от производства, определяется по формуле:





Далее рассчитываем количество цельного молока Мц.м, кг, и сливок Мсл, кг, по формулам материального баланса:









Для производства творога классического с массовой долей жира 9% в количестве 224,1 кг необходимо:

– цельного молока с массовой долей жира 3,6% – 1394,1 кг;

– закваски, приготовленной на обезжиренном молоке в количестве 65,26 кг;

– оставшееся количество сливок с массовой долей жира 30% – 88 кг;

– оставшееся количество сыворотки составляет 1027,8 кг.

Определяем расход цельного молока Мц.м, кг, на производство цельномолочных продуктов по формуле:

,

где Мцм1 – масса цельного молока необходимого для производства питьевого классического молока, кг;

Мцм2 – масса цельного молока необходимого для производства йогурта

плодово-ягодного, кг;

Мцм3 – масса цельного молока необходимого для производства сметаны

классической, кг;

Мцм4 – масса цельного молока необходимого для производства творога

классического, кг.



После производства цельномолочной продукции остается цельного молока Мц.м, кг, на сепарирование:

,

где М – номинальная сменная мощность, кг/см;

Мц.м. – расход цельного молока пошедшего на производство продуктов, кг/см.



При сепарировании получится сливок Мсл, кг:



При сепарировании получится обезжиренного молока Моб.м, кг:

,

где П – предельно допустимые потери обезжиренного молока при сепарировании (0,4%).



Определяем массу обезжиренного молока Моб.з, кг, необходимой на производство всей закваски, используемой в производстве:

,

где Мз – суммарная масса закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, необходимая для производства всех кисломолочных продуктов.

,

где Мз 1 – масса закваски необходимой для производства йогурта, кг;

Мз 2 – масса закваски необходимой для производства сметаны, кг;

Мз 3 – масса закваски необходимой для производства творога, кг.





Находим количество обезжиренного молока Моб.м, кг, оставшегося от производства продуктов:

,

Где Моб.м.1 - масса обезжиренного молока, оставшегося от производства сметаны, кг;

Моб.м.2 - масса обезжиренного молока, полученного при сепарировании цельного молока, кг.



Массу обезжиренного молока Моб.м.сд, кг, необходимого вернуть сдатчикам:

,

где Моб.м. – масса обезжиренного молока, оставшегося от производства продуктов, кг;

Моб.з. – масса обезжиренного молока, необходимой на производство всей закваски, кг



Рассчитывают количество сливок Мсл, кг, полученных от нормализации продуктов и при сепарировании с массовой долей жира 30%, для отгрузки в маслоцех:

,

где Мсл.1 – масса сливок, полученных при нормализации молока питьевого, кг;

Мсл.2 – масса сливок, полученных при нормализации йогурта, кг;

Мсл.3 - масса сливок, полученных при нормализации творога, кг.



**1.3 Технологические особенности вырабатываемых продуктов**

*Технологические особенности производства молока топленого*

Приемка

молоко коровье – сырье

(в соответствии с ГОСТ Р 52054)

Нормализация

(в соответствии с ГОСТ Р 52090)

Молоко после приемки и качественной оценки, нормализуют по содержанию жира – сливками. Нормализованное молоко поступает в I секцию рекуперации, где подогревается до t ° 40 – 45 °С, поступает в сепаратор молоко очиститель, где происходить очистка от механических примесей.

Пастеризация.

Тепловая обработка молока проводится с целью уничтожения микроорганизмов. Пастеризацию проводят в ОПУ в III секции пастеризации при t° 70 – 85 °С.

Гомогенизация.

Раздробление жировых шариков на более мелкие в результате достигается равномерное распределение жира по всей поверхности. Гомогенизация проводится в гомогенизаторе при t° 62 – 63 °С.

Подогрев.

Особенностью топленого молока является подогрев после гомогенизации с дальнейшей тепловой обработкой в течение 3 – 4 часа. Подогрев проводиться в трубчатом пастеризаторе или ВДП до t° 95 – 99 °С.

Топление.

Молоко выдерживают в течение 3 – 4 часов. В результате молоко приобретает однородную консистенцию с ярко выраженным вкусом пастеризации; кремовую окраску, за счет взаимодействия молочного сахара с аминокислотами белка.

Охлаждение.

После топления, молоко охлаждают при постояном помешивание до t° 40 C, в емкости для топления. Затем молоко направляют в охладитель, где оно до охлаждается до t° 8 °С.

Разлив.

Охлажденное до t° 8° С молоко разливают в бутылки и пакеты.

Органолептическая характеристика: внешний вид – Однородная жидкость без отслоя сливок; консистенция – жидкая, однородная не тягучая, слегка вязкая, без хлопьев белка и сбившихся комочков жира; вкус и запах – чистые, без посторонних привкусов и запахов с хорошо выраженным привкусов пастеризации; цвет – Белый с выраженным кремовым оттенком.

*Технологические особенности производства напитка «Снежок»*

Приемка

молоко коровье – сырье

(в соответствии с ГОСТ Р 52054)

Нормализация

(в соответствии с ГОСТ Р 52090)

Подогрев, очистка

(теплообменный аппарат, сепаратор – молоко-очиститель, фильтр)

t= 35 – 40° С

Гомогенизация

(резервуар, гомогенизатор)

t = 45 – 85° С, Р = 15 ± 2,5 МПа

Пастеризация, охлаждение

(пастеризационно – охладительная установка)

t = 92 ± 2° С, T= 2 – 8 мин. или t = 87 ± 2° С, T= 10 – 15 мин.,

tчастичн. охл. = 40 °С

Заквашивание

t = 40 ± 2° С

Перемешивание

(резервуар с мешалкой)

T = 15 мин.

Охлаждение

t = 16 – 20° С, T = 10 – 30 мин.

Розлив, упаковка, маркировка, доохлаждение t = 4 ± 2° С

Органолептическая характеристика: внешний вид и консистенция – однородная, в меру вязкая, с наличием включений; вкус и запах – кисло-молочный, без посторонних привкусов и запахов, в соответствии с вкусом и ароматом внесенного ингредиента; цвет – Молочно-белый, равномерный по всей массе.

*Технологические особенности производства сметаны.*

Приемка

молоко коровье – сырье

(в соответствии с ГОСТ Р 52054)

Очистка

(сепаратор – молоко-очиститель)

Подогрев, сепарирование

(теплообменный аппарат, сепаратор – нормализатор)

t = 35 – 45° С

Получение сливок

Пастеризация

(пастеризационная установка)

t = 85 – 90° С, T = 15 с. – 10 мин.

Охлаждение

t = 60 – 70° С

Гомогенизация

(гомогенизатор)

t = 60 – 70° С, Р = 7 – 15 МПа

Охлаждение

t = 25 – 27° С

Заквашивание, сквашивание

(резервуар)

T = 10 ч.

Расфасовка, упаковка, охлаждение, созревание, хранение

t = 4 ± 2° С

Органолептическая характеристика: внешний вид и консистенция – однородная густая масса с глянцевой поверхностью; вкус и запах – чистые, кисло-молочные, без посторонних привкусов и запахов; цвет – белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

*Технологические особенности производства творога.*

Приемка

молоко коровье – сырье

(в соответствии с ГОСТ Р 52054)

Очистка

t = 6 – 45° С

Охлаждение, промежуточное хранение молока

t = 4° С, Tхр. < 12 ч

Подогрев, сепарирование, нормализация

(теплообменный аппарат, сепаратор – нормализатор)

t = 35 – 45° С

Пастеризация

(пастеризационно – охладительная установка)

t = 78 – 80° С, T= 15 – 20 с., tохл. = 26 – 32° С

Заквашивание, сквашивание, разрезание сгустка

Τскваш. = 6 – 10 ч.

Отделение сыворотки, розлив, прессование, самопрессование

Tсамопр.= 1 ч., Tпресс. = 4 ч.

Охлаждение

t = 12 ± 3° С

Упаковка, маркировка, доохлаждение

t = 4 ± 2° С

Органолептическая характеристика: внешний вид и консистенция – мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка, возможно незначительное выделение сыворотки; вкус и запах – чистые, кисло-молочные, без посторонних привкусов и запахов; цвет – белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

**1.4 Организация производства заквасок**

На предприятиях молочной отрасли закваски готовят путем сквашивания молока чистыми культурами молочнокислых бактерий (штаммов). Штаммы чистых культур молочнокислых бактерий выделяют из молока, кисломолочных продуктов, растений в специальных лабораториях и поставляют на предприятия в виде сухой или жидкой закваски, сухого или замороженного бактериального концентрата, штаммов молочнокислых бактерий и дрожжей, кефирных грибков. Жидкие закваски представляют собой штаммы молочнокислых бактерий, выращенных в стерильном молоке, а после сушки их используют в сухом виде. Сухой бактериальный концентрат получают путем сушки смеси его суспензии с защитной средой. Срок хранения сухих заквасок и бактериального концентрата не более 3 мес., а жидких заквасок – не более 2 нед. при температуре 4 ± 2 ºС.

При производстве заквасок необходимо выполнять следующие основные требования:

заквасочное отделение должно быть изолировано от производственных помещений и максимально приближено к цехам – потребителям заквасок.

На входе в отделение должен быть тамбур, где можно сменить санитарную одежду.

В заквасочном отделении должны быть отдельные помещения для приготовления заквасок на чистых культурах; для получения кефирной закваски; для мойки и дезинфекции посуды и инвентаря.

На предприятиях небольшой мощности допускается готовить закваски на чистых культурах и кефирной в одном помещении. Однако емкости для приготовления различных заквасок и трубопроводы для их подачи должны быть разделены; воздух в заквасочных отделениях должен быть стерильным. Для стерилизации воздуха предусматривают бактерицидные лампы; в заквасочных отделениях не допускается прохождение транспортных магистральных коммуникаций для паро-, водо- и холодоснабжения, а также вентиляции и канализации. Приготовление заквасок должно соответствовать Инструкции по приготовлению и применению заквасок для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности; закваски с истекшим сроком хранения, а производственная – с повышенной кислотностью к использованию не допускаются.

Транспортирование заквасок в заквасочники должно осуществляться по максимально коротким трубопроводам. Небольшое количество закваски допускается переносить в закрытых емкостях. Перед тем как вылить закваски, края емкостей необходимо протереть спиртом и профламбировать.

Закваски для кисломолочных продуктов, кроме кефирной, готовят на чистых культурах микроорганизмов. Кефирную закваску приготавливают как на естественной симбиотической закваске (кефирных грибках), так и на чистых культурах. Микрофлору заквасок и бактериальных концентратов составляют мезофильные, термофильные молочнокислые бактерии и дрожжи. Кисломолочные продукты вырабатывают с использованием заквасок, содержащих ту или иную микрофлору или смесь культур.

Из смеси отдельных штаммов чистых культур молочнокислых бактерий или готовых жидких и сухих заквасок в лаборатории предприятия получают лабораторную закваску на цельном или обезжиренном молоке. Ее используют для приготовления первичной производственной закваски. Лабораторную закваску также можно использовать непосредственно в производстве. При необходимости из первичной производственной можно приготовить вторичную производственную закваску. Для восстановления активности жидких или сухих заквасок после их оживления в стерилизованном молоке рекомендуется провести еще одну или две пересадки в стерилизованном молоке.

Общий технологический процесс приготовления заквасок состоит из следующих операций: отбор, подготовка, тепловая обработка, охлаждение и сквашивание молока, охлаждение закваски. Закваску приготовляют из молока не ниже I сорта плотностью 1028 кг/м3. Закваску не разрешается готовить на молоке, полученном от животных, больных маститом, туберкулезом и бруцеллезом, а также во время их лечения и в течение 3 сут. по окончании введения антибиотиков. Кроме того, не разрешается использовать молоко в течение 15 сут, предшествующих отелу, и первые 7 сут. после отела. Лабораторную и производственную закваски можно готовить на цельном или обезжиренном молоке.

Молоко, предназначенное для приготовления закваски, подвергают тепловой обработке – пастеризуют при температуре 92 – 95 °С с выдержкой 20–30 мин. и стерилизуют при 121º С с выдержкой 15–20 мин. Молоко, прошедшее тепловую обработку, нельзя переливать в другую посуду, так как оно при этом загрязняется посторонней микрофлорой. Закваска, приготовленная на стерилизованном молоке, более активна, поскольку исключается обсеменение посторонней микрофлорой. После тепловой обработки молоко сразу охлаждают до температуры сквашивания: ее рекомендуется устанавливать на 2–3º С ниже той температуры, при которой производят данный кисломолочный продукт. В охлажденное молоко вносят закваску, перемешивают и оставляют до образования плотного сгустка кислотностью 65–75 º Т. Используют свежеприготовленную закваску. Если это невозможно, то ее охлаждают до 3–10 º С. Продолжительность хранения производственной закваски после сквашивания не более 24 ч. Если используют охлажденную закваску, то для повышения активности ее вносят в теплое пастеризованное молоко температурой 30–40 °С в соотношении 2 части молока на 1 часть закваски. Смесь перемешивают, оставляют на 1 ч и затем используют.

При приготовлении заквасок большое значение имеет периодичность (частота) смены чистых культур. Если в производстве закваски длительно применяют одни и те же культуры, то в ней может накапливаться бактериофаг. Поэтому закваски разных партий следует менять не реже 1 раза в неделю.

В производстве кисломолочных продуктов целесообразно использовать лабораторную или производственную закваску. Если на предприятии закваску получают пересадочным методом, то число пересадок должно быть не более 5–7. В зависимости от активности лабораторную или первичную производственную закваску вносят в молоко для его сквашивания в количестве 1 – 5%.

*Комбинированная закваска из термофильного стрептококка и болгарской палочки.*

Для культивирования термофильного стрептококка и болгарской палочки используют стерилизованное обезжиренное молоко, охлажденное до 43–45º С. В это молоко вносят 1 мл комбинированной закваски и термостатируют при 43ºС в течение 160–170 мин до образования сгустка. После образования сгустка препарат закваски просматривают под микроскопом. При микроскопировании в поле зрения должно обнаруживаться большое число стрептококков и 10–15 палочек в закваске для йогурта. Если в микроскопическом препарате наблюдается много палочек, то необходимое количество вносимой закваски при последующем пересеве уменьшают до 0,5 – 0,7%.Если число палочек недостаточно, то количество закваски увеличивают до 1,2–1,5%*.* Готовую закваску охлаждают и хранят при температуре 3–5ºС. Для пересева закваски используют свежее стерилизованное молоко.

Для приготовления производственной закваски применяют молоко, пастеризованное при 92–95ºС с выдержкой 20–30 мин и охлажденное до 43–45 °С. Количество вносимой закваски составляет 1%.Заквашенное молоко перемешивают и оставляют на 150–170 мин. до образования сгустка. После образования сгустка закваску охлаждают. Кислотность готовой закваски должна быть 80–85º Т, и при микроскопировании должно наблюдаться в каждом поле зрения большое число стрептококков и 5–10 палочек.

*Бактериальная закваска «Каунасская».*

Для ее приготовления применяют два способа.

По первому способу в 2–2,5 л обезжиренного молока, стерилизованного при 121 ± 1° С с выдержкой 15 мин и охлажденного до 24–28° С, вносят одну порцию (содержимое одного флакона) сухой или жидкой закваски. Заквашенное молоко выдерживают при 24 ± 1º С в течение 14–18 ч до образования сгустка. Полученную первичную лабораторную закваску выдерживают в течение 2 ч при 18 ± 2º С, а затем ее охлаждают до 3–10 °С и хранят до пересадки. Вторичную лабораторную закваску готовят путем добавления в стерилизованное молоко 0,5–1 или 2–3% первичной лабораторной закваски. Сквашивание происходит при температуре 24 ± 1° С в течение 12–14 или 10–12 ч в зависимости от количества внесенной закваски.

Производственную закваску получают на молоке, пастеризованном при температуре 95 ± 1° С с выдержкой 45 мин, путем внесения в него 0,5 – 1 или 2 – 3%вторичной лабораторной закваски. Продолжительность сквашивания в зависимости от количества внесенной вторичной закваски при 24 ± 1º С составляет 12–14 или 10–12 ч.

По второму способу приготовления молоко разливают по 0,5 л в 4 – 6 колб или молочных бутылок, закрывают их ватными или ватно-марлевыми пробками и стерилизуют в автоклаве при 120 ± 1° С в течение 15 мин, а затем охлаждают до 30 ± 2º С. Сухую закваску перед внесением в молоко можно растереть в стерильной ступке с 10–15 мл стерилизованного молока, а затем переносить по 2–3 мл пипеткой в колбы или бутылки. Молоко перемешивают сразу после заквашивания и через 1 ч, а затем термостатируют при 24 ±1º С до сквашивания в течение 14–18 ч. Полученную первичную лабораторную закваску охлаждают до 4–8° С и хранят при этой температуре не более 5 сут. Вторичную лабораторную закваску готовят ежедневно на стерилизованном или пастеризованном при 95º С с выдержкой 45 мин и охлажденном до 24 ± 1º С молоке. В него добавляют 0,5–1 или 2–3% первичной закваски и сквашивают при 24 ± 1° С в течение соответственно 12 – 14 или 10 – 12 ч. Вторичную закваску берут для приготовления производственной. Последнюю готовят при тех же режимах, что и вторичную закваску.

Ежедневно одну колбу (бутылку) первичной закваски используют для приготовления вторичной, а вторичную – для производственной закваски. В день использования последней колбы первичной закваски готовят четыре колбы новой из сухой или жидкой закваски с учетом последовательной смены партии.

*Закваска из бактериального концентрата «БК-Углич-МСТ».*Этот бактериальный концентрат применяют для приготовления закваски беспересадочным способом и беспересадочным с кратковременной активизацией в производстве творога.

По первому способу в молоко, пастеризованное при 95 ± 1 ºС в течение 45 ± 1 мин и охлажденное до 30 °С, вносят концентрат из расчета одна порция на 300 л. После этого молоко перемешивают и выдерживают при температуре сквашивания 14–18 ч до образования сгустка и повышения кислотности до 95 ± 10 ºТ. Затем готовую закваску охлаждают до температуры 4–8 °С и хранят не более 24 ч.

По второму способу для активизации бактериального концентрата также используют пастеризованное молоко, но одну порцию концентрата вносят в 1–3 л молока. Перемешивают сразу и через 1 ч. Молоко выдерживают при температуре 30 ± 1 °С в течение 2–3 ч, после чего активизированный концентрат вносят в 300 л молока и готовят закваску беспересадочным способом. Для приготовления закваски ежедневно используют новую порцию бактериального концентрата. Партии бактериального концентрата необходимо менять через 2–4 сут. Производственная закваска должна иметь кислотность 85–105 ºТ.

**1.5 Мойка и дезинфекция технологического оборудования**

Качество молока и молочной продукции и их эпидемиологическая безопасность в значительной мере зависят от санитарного состояния технологического оборудования, инвентаря и тары. Причиной выпуска продукции негарантированного качества нередко служат их некачественные мойка и дезинфекция. Вопросам качественной санитарной обработки оборудования на молочных фермах и на предприятиях молочной промышленности нужно уделять особое внимание. Санитарная обработка оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности должна осуществляться в соответствии с Инструкцией, разработанной Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности, утвержденной и введенной в действие начальником Департамента Госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Российской Федерации письмом №1100/100–98–115 от 09 февраля 1998 г.

Первый этап санитарной обработки оборудования – мойка. Различают четыре стадии мойки и дезинфекции инвентаря и оборудования, молочных ферм и цехов по переработке молока.

1. Ополаскивание холодной или теплой (не выше 35 °С) водой для удаления влажных и незатвердевших остатков молока и наружных загрязнений.

2. Мойка раствором моющих веществ при температуре 50–70 °С с применением щеток и ершей для полного удаления загрязнений.

3. Ополаскивание горячей водой температурой 60–70 °С до полного удаления моющего раствора.

4. Дезинфекция одним из установленных способов (в зависимости от вида оборудования и характера загрязнения): острым паром, горячей водой, раствором химических веществ при температурах, подходящих для каждого реактива.

После дезинфекции растворами хлористых препаратов оборудование ополаскивают холодной водой до исчезновения запаха хлора. Дезинфекция необходима для разрушения бактерий, оставшихся после мойки, и тем самым исключает опасность обсеменения микробами молока или молочных продуктов при повторном использовании оборудования. Несмотря на преимущество безразборной мойки, которую осуществляют с помощью циркуляции моющих растворов, периодически следует мыть и чистить оборудование вручную (насосы, клапаны, пластинчатые теплообменники, трубопроводы и т.д.). Для мойки оборудования и приготовления моющих и дезинфицирующих растворов нужно использовать водопроводную воду, соответствующую требованиям ГОСТа на питьевую воду. К моющим растворам предъявляют определенные требования: они должны удалять молочный белок и нерастворимые кальциевые соли, эмульгировать остатки жира и вместе с тем не обладать токсичным действием и не вызывать коррозию оборудования.

Контроль качества санитарной обработки оборудования, трубопроводов, инвентаря проводят микробиологические лаборатории завода или санэпидстанция после мойки и дезинфекции исследованием смывов на наличие бактерий группы кишечной палочки не реже 3 раз в месяц (без предупреждения). Кишечная палочка в смывах должна отсутствовать. Оборудование, к которому предъявляют особые требования (ванны и трубопроводы для заквасок, диетпродуктов, резервуары и молокопроводы для пастеризованного молока и сливок и др.), проверяют на общую бактериальную обсемененность.

При неудовлетворительных санитарных показателях продукции микробиологическая лаборатория самостоятельно или по требованию санитарного врача чаще осуществляет контроль мойки и дезинфекции. Особое противоэпидемическое значение имеет контроль оборудования и тары, с которыми соприкасается готовая продукция.

В случаях обнаружения кишечной палочки в смывах лаборатория дает предписание цеху (участку) о немедленном проведении мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, тары, после чего повторно берут смывы. При повторном обнаружении кишечной палочки в смывах одного и того же оборудования администрация обязана приостановить работу цеха для проведения генеральной уборки, тщательной мойки и дезинфекции помещения, всего оборудования с разборкой трубопроводов. После этого лаборатория должна вновь провести микробиологические исследования.

*Металлическую посуду* (цедилки, фляги и т.п.) погружают в горячий моющий раствор (50–60ºС) и промывают щетками. Вымытую посуду следует сполоснуть водой для удаления остатков раствора. Затем ее дезинфицируют или паром, или горячей водой, или дезинфицирующим раствором.

Воду в бассейнах для хранения молока меняют по мере загрязнения, но не реже 2 раз в неделю. При этом бассейны чистят и моют. Раз в декаду их дезинфицируют.

*Санитарная обработка пластинчатого охладителя без разборки.* Перекрыв вентили и краны на нагнетательных трубопроводах, прекращают подачу молока, воды или рассола в аппарат; выпускают оставшееся молоко, воду или рассол и отключают от секций аппарата все трубопроводы. После этого к штуцерам секций присоединяют резиновые шланги и пропускают через аппарат в течение 10 минут чистую воду, затем в течение 30–60 мин – горячую (80ºС) воду в направлении циркуляции молока и хладагента. После такой обработки аппарат охлаждают проточной водой до температуры помещения.

Так поступают в течение 6 дней, а на 7-й – охладитель дополнительно промывают после обработки холодной водой 0,7%-ным раствором каустической соды температурой 65–70ºС в течение 30 минут. После этого через него пропускают теплую и холодную воду до полного удаления щелочи.

Раз в 7 дней охладитель разбирают и щетками удаляют с пластин минеральные отложения. Для удаления коррозии применяют порошок мела. После этого нерабочие части установки рекомендуется слегка смазать машинным маслом. Перед началом работы охладитель дезинфицируют горячей водой (85–90ºС) в течении 10 минут и охлаждают хлорированной водой (38ºС).

*Пластинчатые пастеризационные установки.* Через аппарат пропускают воду комнатной температуры, затем в течение часа – раствор каустической соды (0,7–1%) и снова воду. После этого, разобрав пластины, сняв с них щетками легкий белковый налет и опять уплотнив, промывают пастеризатор в течение 20–30 минут раствором азотной кислоты (0,5%), который по мере прохождения через пластины нагревается до 70ºС. Затем промывают аппарат чистой водой и слабощелочной. Для приготовления последней в промывную воду добавляют небольшое количество щелочи.

После циркуляции раствора азотной кислоты селекции первого теплообмена, пастеризации и выдерживатель полностью очищаются и лишь в секции второго теплообмена остаются небольшие участки, которые приходится смачивать для очистки более концентрированным раствором азотной кислоты.

При соблюдении температурного режима пастеризации (72–74ºС) и непрерывной подаче молока производительность аппарата после безработной мойки в течение примерно 10 рабочих смен практически не меняется. Как правило, после работы пастеризатора в течение этого времени общее количество микробов в промывной воде составляет 12–14 тыс., колититр равняется единице в 1 мл.

Моющий раствор поступает в секцию пастеризации и в выдерживатель одновременно. В секции пастеризации, секциях первого и второго теплообмена он движется в направлении, противоположном потоку молока. В выдерживателе, секциях первого и второго теплообмена, а так же водяного и рассольного охлаждения движение его совпадает с потоком молока.

Лучший способ дезинфекции оборудования и молокопроводов – обработка их водой температурой 92–95ºС в течение 5–8 минут.

Таблица 10 – Перечень моющих средств для производственной санитарии на предприятиях молочной промышленности

|  |
| --- |
| 1 Внешняя мойка оборудования и производственных площадей |
| 1.1 Щелочные средства |
| Биомол | Мойка и обезжириваниетехнологического оборудования, емкостей, разливоч-но-упаковочных аппаратов, ванн для приготовления творога, фильтровального материала, инструментов, тары и т.п.,транспортных средств, полов, стен,окон. | 1 Ручная мойка2 Замачиваниеконц. 1–5%темп. 20–60ºСвремя 2–60 мин. |
| Биомол К | Очистка и обезжиривание рабочих поверхностей технологического оборудования, тары, емкостей, резервуаров. Мойка полов и стен производственных помещений. | 1 Пеногенератор2 Ручная мойка3 Замачиваниеконц. 1–5%темп. 20–60ºСвремя 5–60 мин. |
| 1.2 Щелочные средства с дезинфицирующим эффектом |
| Биомол КС-1,Биомол КС-3 | Комплексная мойка и дезинфекция различного технологического оборудования, емкостей, танков, резервуаров, трубопроводов, линий розлива, упаковочных машин, сепараторов, сливкосозревателей, охладителей и месильных машин для творожных изделий, инструментов,тары, полов, стен и т.п. Эффективно уничтожают плесень, дрожжевыегрибки и предотвращает их рост. | 1 Пеногенератор2 Ручная мойка3 Замачиваниеконц. 1–5%темп. 20–50ºСвремя 5–60 мин. |
| Биомол КС | Стирка творожных мешков и серпянок.А также стирка и замачивание хлопчатобумажного белого белья,халатов, фильтров. Мойка и санитарная обработка оборудования, тары, инструментов, полов, стен и т.д. | 1Замачивание бельявремя 0,3–2 ч.2 Ручная мойкаконц. 0,5–10%темп. 20–40 °Свремя 5–30 мин. |
| 1.3 Кислотные средства |
| Биолайт СТ-1 | Очистка внешних поверхностей технологического оборудования.Удаляет известковый налет, силикаты, ржавые подтеки и минерально-органические отложения, накипь.Придает блеск металлическим поверхностям. | 1 Пеногенератор2 Ручная мойкаконц. 1–10%тепм. 20–40 °Свремя 2–5 мин. |
| Биолайт СТ | Очистка внешних поверхностей танков, трубопроводов, различных емкостей, резервуаров, технологического оборудования, холодильников и т.п. Обладает умеренным бактерицидным действием. Эффективно удаляетизвесть, силикаты, ржавые подтеки и минерально-органические отложения. | 1 Пеногенератор2 Ручная мойка3 Замачиваниеконц. 1–7%темп. 20–40 °Свремя 2–30 мин. |
| Биолайт КС-96 | Комплексная очистка и дезинфекция наружных поверхностей оборудования, емкостей, трубопроводов, тары, полови стен из кислотостойких материалов. Удаляет ржавчину, водный камень, накипь. | 1 Пеногенератор2 Ручная мойкаконц. 2–10%темп. 20–40 °Свремя 3–10 мин. |
| 2 Внутренняя мойка оборудования (CIP-мойка) |
| 2.1 Щелочные средства |
| Биомол К-2 | Мойка емкостей, резервуаров, танков, охладителей, трубопроводов, фильтров, пастеризационных установок, вакуум-аппаратов, сепараторов, сливкосозревателей, гомогенезаторов, линий производства масла, творога, сыроизготовителей, фасовочно-упаковочных машин и аппаратов и т.п. | 1 Циркуляция2 CIP-мойка3 Замачиваниеконц. 0,2–3%темп. 20–80 °Свремя 20–60 мин. |
| Биомол КС-2 | Комплексная мойка и дезинфекция оборудования по производству масла, сыра, творога, различных емкостей и резервуаров, танков, трубопроводов, разливочно-упаковочных аппаратов, сепараторов. | 1 Циркуляция2 CIP-мойка3 Замачиваниеконц. 0,2–3%темп. 20–85 °Свремя 20–60 мин. |
| 2.2 Добавки к раствору щелочи |
| Биомол АД,Биомол АД-100 | Щелочная мойка технологического оборудования, емкостей, резервуаров, танков, трубопроводов,пастеризационно-охладительных и стерилизационных установок,выпарных и варочных аппаратов, охладителей и подогревателей молока, теплообменников и т.п. | 1 Циркуляция2 CIP-мойкаконц. NaOH:0,8–1,8%конц. добавки:0,1–0,5%темп. 35–140 °Свремя 30–60 мин. |
| 2.3 Кислотные средства |
| Биолайт СТ-2 | Кислотная мойка технологического оборудования, емкостей, резервуаров, трубопроводов автоматических линий производства пищевых эмульсий, теплообменников. Удаляет молочный камень, минеральные отложения,накипь. | 1 Циркуляция2 CIP-мойкаконц. 0,2–3%темп. 20–85 °Свремя 20–40 мин. |
| 2.4 Добавки к раствору кислот |
| Биолайт АД-85С,Биолайт АД-86А | Кислотная мойка технологического оборудования, емкостей, резервуаров, трубопроводов, выпарных и варочных, пастеризационных и охладительных аппаратов. Удаляет пищевой камень, стойкие минерально-органические отложения. | 1 Циркуляция2 CIP-мойкаконц. кислоты0,8–1,5%конц. добавки0,1–0,5%темп. 40–85 °Свремя 30–60 мин. |
| 2.5 Дезинфицирующие средства |
| Криодез | Применяется для «холодной» дезинфекции предварительно вымытых внутренних рабочих поверхностей всех видов технологического оборудования, танков, трубопроводов, емкостей, резервуаров, пастеризаторов и т.п. Обладает бактерицидным,фунгицидным и антивирусным действием. Удаляет плесень впомещениях (потолки, стены) | 1 Циркуляция2 Орошение3 Погружение4 CIP-мойкаконц. 0,08–1%темп. 5–25 °Свремя 15–40 мин. |
| 3 Средства для борьбы с плесенью |
| Биомол С | Предназначен для долговременной противоплесневой и антимикробной защиты предварительно отмытых поверхностей, а также в качестве биоцидной добавки в побелку, краску,для антисептирования воды и т.д. | 1 Концентрация в побелку 5%2Антисептирование воды 0,1–0,3%. |
| 4 Гигиена рук персонала |
| Флора М-1 | Мойка и дезинфекция рук. Удаляетгрязь, пищевые загрязнители. Рекомендуется использовать вдозаторах жидкого мыла. Обладает антибактериальными свойствами. | Расход:2–3 мл на одну обработку рук. |
| 5 Очистка сантехники и душевых |
| Биосан М | Очистка и обеззараживание сантехнического оборудования,душевых. Удаляет водный и мочевой камень, застарелую ржавчину, известковые, грязесолевые отложения с кислотостойких поверхностей.Устраняет неприятные запахи. | Ручная мойкарасход: 5–7 мл/м²время 5–10 мин |

**Заключение**

В представленной курсовой работе дается проект цеха по выработке цельномолочной продукции со следующим ассортиментом: молоко топленое 2,5%, кисломолочный напиток «Снежок» 2,5%, сметана 10%, творог 9%.

Выбранная технология представленных продуктов, а так же подобранное оборудование обеспечивает непрерывность в работе и рационального использования оборудования. На сегодняшний день такое оборудование является передовым.

Остатки от производства продуктов направляют: сыворотку на хлебозавод, обезжиренное молоко отдается сдатчикам. Сливки, оставшиеся от производства, сдаются в маслоцех. Всё это обеспечивает безотходную работу предприятия.

Предложенный цех, исходя из вышеизложенного, является эффективным и и необходим в данном населенном пункте для обеспечения населения цельными молочными продуктами.

**Список использованных источников**

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
2. Горбатова. К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1997. – 228 с.
3. ГОСТ Р 52054 – 2003 Молоко натуральное коровье – сырьё. Технические условия. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России 22.05. 2003 г. №154-ст., М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
4. ГОСТ Р 52090 – 2003 Молоко питьевое. Технические условия. Принят и введён в действие Постановлением Госстандарта России 30.06.2003 г. №219-ст., М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
5. ГОСТ Р 52094 – 2003 Ряженка. Технические условия. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России 30.06.2003 г. №223-ст., М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
6. ГОСТ Р 52093 – 2003 Кефир. Технические условия. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России 30.06.2003 г. №222-ст., М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
7. ГОСТ Р 52092 – 2003 Сметана. Технические условия. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России 30.06.2003 г. №221-ст., М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
8. ГОСТ Р 52096 – 2003 Творог. Технические условия. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России 30.06.2003 г. №225-ст., М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
9. Оленев Ю.А. Мороженое. – М.: Колос, 1992. – 256 с.

10. Кильвайн Г. «Руководство по молочному делу и гигиене молока». 1980 г.

11. Колыгин В.Г. «Промышленная экология»/В.Г. Колыгин. – М.: изд. Центр «Академия», 2006. – 432 с.