

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Технико-экономическое обоснование.....	5
1.1 Характеристика сырьевой зоны	5
1.2 Обоснование целесообразности проекта.....	5
1.3 Состояние и перспективы развития молочной промышленности.....	6
2 Технологическая часть.....	7
2.1 Обоснование выбранного ассортимента продукции.....	7
2.2 Схема технологического направления переработке молока.....	7
2.3 Расчет продуктов выбранного ассортимента.....	8
2.3.1 Йогурт питьевой 2,5%.....	8
2.3.2 Молоко питьевой 2,5%.....	9
2.3.3 Сметана 10%.....	10
2.3.4 Творог нежирный.....	11
2.4 Схемы технологических процессов разрабатываемых продуктов	12
2.4.1 Йогурт питьевой 2,5%.....	13
2.4.2 Молоко питьевой 2,5%.....	15
2.4.3 Сметана 10%	17
2.4.4 творог нежирный.....	19
2.5 Технико-химический и микробиологический контроль производства.....	21
3 Конструкторский раздел.....	23
3.1 Подбор и расчёт технологического оборудования	23
3.2 Мойка и дезинфекция технологического оборудования	26
3.2.1 Принципы СІР-мойки.....	26
3.3 Тароупаковочные материалы	27
3.4 Расчёт площадей, компоновка и расстановка технологического оборудования	28
4 Инженерный раздел.....	30
4.1 Архитектурно-строительная часть	30
4.2 Холодоснабжение	30
4.3 Санитарная техника	32
4.3.1 Водоснабжение	32
4.3.2 Канализация	33

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

4.3.3 Отопление.....	33
4.3.4 Вентиляция.....	33
4.4 Пароснабжение.....	35
4.5 Электроснабжение.....	36
5 Охрана труда и окружающей среды.....	38
6 Экономическая часть.....	39
Заключение.....	44
Список используемой литературы.....	45
Приложение А (обязательное). Задание.....	47
Приложение Б (рекомендуемое). Сводная таблица продуктового расче- та.....	50
Приложение В (обязательное). Спецификация оборудование	51

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время молочная промышленность превратилась в высокоразвитую отрасль народного хозяйства. Освоено производство новых видов цельномолочной продукции, мороженого, молочных консервов, масла, продуктов детского питания, заменителей цельного молока для молодняка сельскохозяйственных животных. Все это достигнуто благодаря тому, что предприятия стали максимально перерабатывать имеющееся у них сырье, рационально его использовать, выпускать конкурентоспособную продукцию с улучшенным качеством и товарным видом, а также более длительным сроком хранения.

Кроме традиционных молочных продуктов создаются молочные продукты в соответствии с новыми направлениями в науке о питании, в частности о здоровом питании. Это продукты с такими функциональными компонентами, как пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жиры, антиоксиданты, микроэлементы, бифидобактерии. Это связано с крайне малым содержанием большинства витаминов, микроэлементов и др. веществ в рационах питания большей части детского и взрослого населения России в целом и ее отдельных регионов. Это обстоятельство в значительной степени объясняется жесткой технологической обработкой сырья (пастеризация, стерилизация, сушка, измельчение и др.), в результате которой снижается содержание биологически активных веществ в готовом продукте, а также ростом потребления рафинированных продуктов.

В последнее время в Таджикистане идет процесс концентрации и монополизации отрасли по производству молока и молочных продуктов. Крупные предприятия захватывают все большую долю рынка. Сейчас у нас работает более 100 предприятий, производящих молоко и молочные продукты. Самыми крупными из них являются: компания «Шири Душанбе» и «Файзи Расул». В молочную промышленность удалось привлечь крупные прямые инвестиции, поэтому в Таджикистане надолго обосновались крупнейшие иностранные компании.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

1 Технико-экономическое обоснование проекта

1.1 Характеристика сырьевой зоны

Основным требованиям к месту расположения разрабатываемого предприятия являются коммуникации и возможность получать сырьё, без больших затрат на транспортировку. Поэтому проектируемое предприятие рекомендуется располагать в районах, где имеются фермы, так как основным сырьём при производстве кисломолочной продукции является молоко.

Молоко питьевое – это молоко представляет собой уже готовый продукт, прошедший весь цикл технологической обработки и пригодный для питья. Достаточно отметить, что на изготовление этого продукта затрачивается более 25% всего сырья, поступающего на переработку на предприятия молочной промышленности.

Творог – это кисломолочный продукт, традиционный для Восточной и Северной Европы, Получаемый сквашиванием молока с последующим удалением сыворотки. Официально принято классифицировать творог, выработанный традиционным способом, по содержанию в нем жира. В соответствии с ГОСТом ТР, по физико-химическим показателям творог должен соответствовать следующим категориям: обезжиренный, нежирный, классический и жирный.

Йогурт – это специфический кисломолочный продукт, который делают путем сквашивания свежего молока двумя очень полезными бактериями. На вкус йогурт приятно-кисловатый, без горчинки, очень нежный. Этот приятный напиток необходим для работы кишечника: он восстанавливают в нем микрофлору, заселяет бактериями и палочками, помогающими перевариванию пищи.[]

Йогурт появился в Таджикистане относительно недавно – в начале 1920-х годов, однако этот продукт быстро завоевал таджикскую публику. В настоящее время отечественный рынок йогуртов активно развивается.[]

Наиболее популярными среди кисломолочные продуктов являются сметана, на долю сметана приходится 1,25%. Учитывая все полезные свойства кисломолочных продуктов, а именно продуктов данного ассортимента, их потребительские свойства делает их, несомненно, востребованными среди потребителей разной возрастной категории [].

1.2 Состояние и перспективы развития молочной промышленности

Строительство молочного завода мощностью 20 тонн молока в смену планируется в городе Файзабад, Республика Таджикистан. Файзабад расположен в Раштской долине, в

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

50 км восточнее города Душанбе. Файзабад (Родном таджикском языке: Ноҳияи Файзо-бод) — район с населением 92 тыс. человек и территорией 0,9 тыс. км². расположен в Ра-штской долине Республики Таджикистан. На севере и западе граничит с Вахдатским рай-оном, на востоке с Рогунским районом, на юге с Нурекским районом.

Крупным селением Файзабадского района является посёлок Мискинобод. В состав Файзабадского района входят 1 поселок городского типа Файзабад и 8 сельских общин (джамоатов). К более густонаселенным из сельских общин можно отнести Файзабад, Мехробод, Дусмурод Алиев, Джавонон, Калаи Дашт, Мискинобод.

За последние 13 лет в Файзабадском районе заложено около 1000 гектаров новых садов и запланирована закладка более 200 гектаров садов, а также опытных интенсивных садов. В Файзабадском районе открылась птицеводческая фабрика ООО «Мурги Халол». Фабрика выпускает куриное мясо.

В Файзабадском районе молочные заводы не существует но население в большом количестве занимаются животноводству. Потребность на молочные продукты много, их привозят из столица города.

Такое местоположение и большая численность населения, а также постоянный приток туристов, делают проект строительства завода по переработке молока актуальным на сегодняшний день.

1.3 Обоснование выбранного ассортимента и мощности предприятия

Производственная мощность – это главный показатель любого предприятия, т.е. это максимальное количество молока, которое предприятие способно перерабатывать или количество продукции, которое может быть выработано за единицу времени.

Годовая потребность населения Π , т, в молоке и цельномолочной продукции рас- считаем по формуле (1.1)

$$\Pi = B \cdot A, \quad (1.1)$$

где B – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в пересчете на молоко, кг;

A – численность населения. $A = 26087$ тыс. чел.

Суммарную мощность проектируемого предприятия M , т/см, определяем по фор- муле (1.2)

$$M = (B \cdot A) / H, \quad (1.2)$$

где H – рассчитанное количество смен работы предприятия в год:

$H = 300$, так как завод работает в одну смену.

$$M = (230 \cdot 26087) / 300 = 20 \text{ т/см.}$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

2 Технологическая часть

2.1 Обоснование выбранного ассортимента продукции.

В настоящее время наше питание характеризуется недостатком пищевых веществ, витаминов, макро-, и микроэлементов и наоборот, избытком жирной вредной пищи, неблагоприятно воздействующей на организм человека.

С целью улучшения пищевого качества населения, продукцией данного предприятия являются: йогурт питьевой, творог нежирный, питьевое молоко, сметана диетическая 10 %.

В молоке очень много полезных свойств, в нем содержится большое количество витаминов и минералов. Если ежедневно выпивать по 0,5 л молока, то организм будет получать большой объем нужных ему полезных веществ. Молоко содержит лактозу, которая улучшает работу сердца, почек, печени.

Кисломолочные продукты обладают настолько диетическими и лечебными свойствами, но и бактерицидными. Польза сметаны заключается в высокой энергетической ценности, так как содержит витамины группы А, С, РР, Е. Её используют для приготовления различных блюд, просто употребление в пищу, что делает её широко-востребованной.

Диетологи отмечают её полезные свойства, в первую очередь, благотворно влияющие на деятельность желудка. Сметана хорошо усваивается организмом. Многие диетологи рекомендуют сметанную диету, что ещё больше делает её востребованной среди потребителей [].

Йогурт – самый популярный кисломолочный продукт, который входит в состав диетического и лечебного питания при многих заболеваниях. Готовится йогурт из натурального коровьего молока путем сквашивания при помощи специальной закваски, содержащей живые молочные бактерии, родственные бактериям человеческого кишечника.

Нежирный творог является источником кальция, фосфора, белка которые выполняют важные функции в организме человека, в частности являются строителями мышечной ткани, фосфор отвечает за здоровье зубов, волос, ногтей. Является прекрасным пищевым продуктом для людей, желающих похудеть, так как почти не содержит жира.

2.2 Схема технологического направления переработки молока

Схема технологического направления переработки молока представлена на рисунке 2.1.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

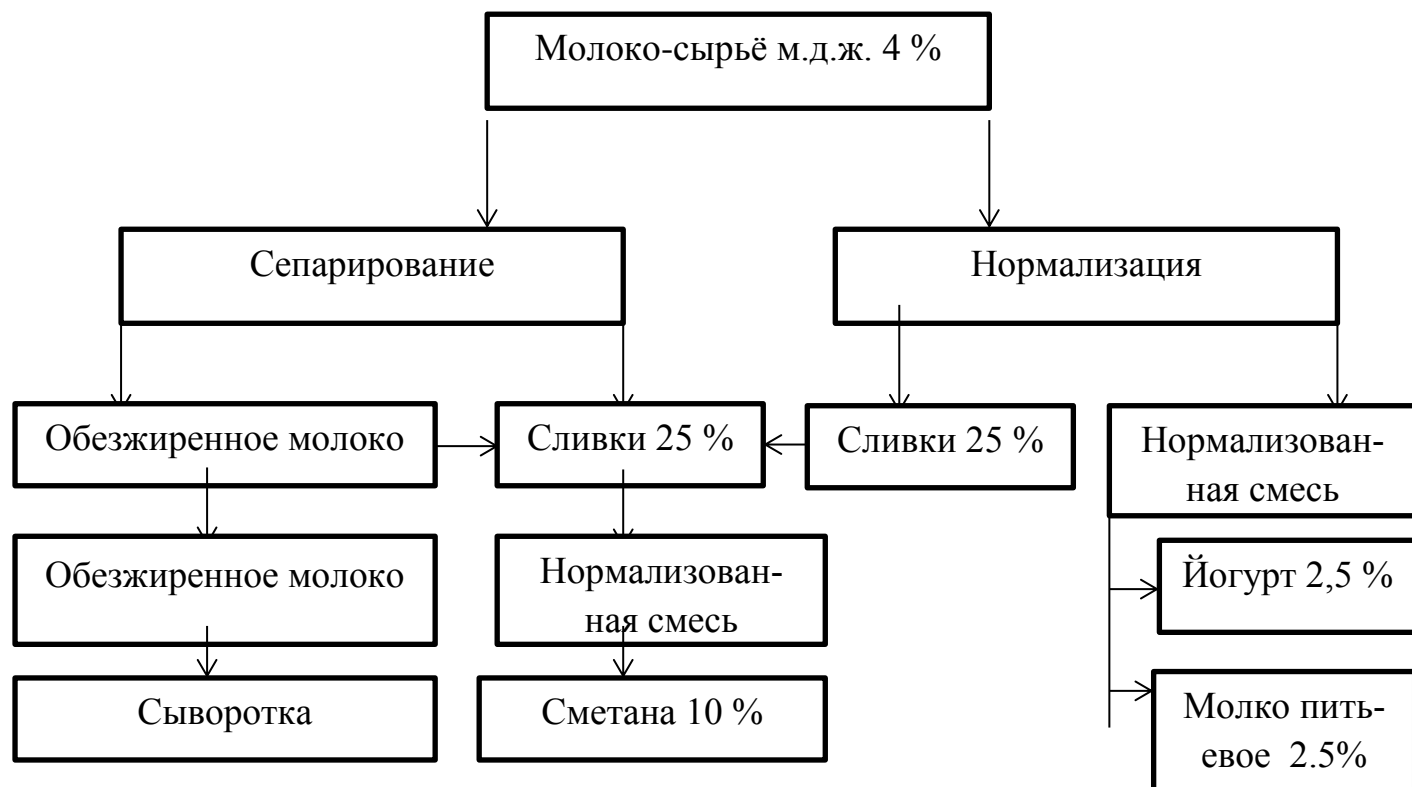


Рисунок 2.1 – Схема технологического направления переработки молока

2.3 Расчет продуктов вырабатываемого ассортимента

2.3.1 Йогурт питьевой 2,5%

На производство йогурта направляется 7000 кг молока, м.д.ж. 4%.

Массовая доля нормализованного молока $M_{нм}$, кг, рассчитывается по формуле (1)

$$M_{нм} = \frac{M_{м} \cdot (Ж_{сл} - Ж_{м})}{(Ж_{сл} - Ж_{нм})}, \quad (2.1)$$

где $M_{нм}$ -масса нормализованной смеси, кг;

$M_{м}$ -масса молока, кг%;

$Ж_{м}$ -жирность молока,%;

$Ж_{сл}$ -жирность сливок,%;

$Ж_{нм}$ -жирность нормализованной смеси,%;

$$M_{нм} = \frac{7000 \cdot (25 - 4)}{(25 - 2,5)} = 6533,3 \text{ кг.}$$

Масса сливок от нормализации $M_{сл}$, кг, определяется по формуле (2)

$$M_{сл} = M_{м} - M_{нм}, \quad (2.2)$$

где $M_{сл}$ -масса сливок, кг;

$M_{м}$ -масса молока, кг;

$M_{нм}$ -масса нормализованной смеси, кг.

$$M_{сл} = 7000 - 6533,3 = 466,7 \text{ кг.}$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Масса нормализованной смеси, пошедшая на выработку йогурта, составляет 6533,3кг. Количество вносимого сахара составляет 7%. Тогда масса сахара составит: 457,3 кг.

Масса готового продукта составит: 6990,6 кг.

Фасовка будет производиться в пластиковые стаканы, вместимостью 500 мл.

С учетом потерь при фасовки, массу готового продукта $M_{гп}$, кг, рассчитаем по формуле (3)

$$M_{гп} = M_{нс} \cdot \frac{H_p}{1000}, \quad (2.3)$$

где $M_{нс}$ -масса нормализованной смеси,

H_p - 1014,5-количество йогурта, с учетом потерь при фасовки, для выработки 1т.

$$M_{гп} = 6990,6 \cdot \frac{1014,5}{1000} = 7092 \text{ кг.}$$

Количество пластиковые стаканы K , шт, после фасовки определяется по формуле (4)

$$K = \frac{M}{V}, \quad (2.4)$$

где M -масса готового продукта;

V - объем тары.

$$K = \frac{7092}{0,5} = 14184 \text{ шт.}$$

2.3.2 Молко питьевое 2.5%

На производство молока питьевого направляется 5000 т молока - сырья, м.д.ж. 4%.

Массовая доля нормализованного молока $M_{нм}$, кг, рассчитывается по формуле (2.1)

$$M_{нм} = \frac{5000 \cdot (25 - 4)}{(25 - 2,5)} = 4666,7 \text{ кг.}$$

Масса нормализованной смеси, пошедшей на выработку молоко питьевой, составляет 4666,7кг.

Масса сливок от нормализации $M_{сл}$, кг, определяется по формуле (2.2)

$$M_{сл} = 5000 - 4666,7 = 333,3 \text{ кг.}$$

Фасовка будет производиться в бутылки ПЭТ, вместимостью 1000 мл.

С учетом потерь при фасовки, массу готового продукта, $M_{гп}$, кг, рассчитаем по формуле (2.3)

$$M_{гп} = 4666,7 \cdot \frac{1007,2}{1000} = 4700,3 \text{ кг.}$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Количество бутылок ПЭТ К, шт, после фасовки определяется по формуле (2.4)

$$K = \frac{4700,3}{1} = 4700 \text{ шт.}$$

2.3.3 Сметана м.д.ж. 10%.

Для производства сметаны используются закваски прямого внесения.

Количество сливок, полученных в результате сепарирования, Ксл, кг, с учетом потерь (Псл=0,32), определяется по формуле (2.5)

$$K_{сл} = \frac{K_{м} \cdot (Ж_{м} - Ж_{о.м})}{Ж_{сл} - Ж_{о.м}} \cdot \frac{100 - П_{сл}}{100}, \quad (2.5)$$

где Км- количество молока сырья, кг;

Жо.м.- жирность обезжиренного молока, %;

Жм- жирность молока сырья, %;

Жсл- жирность нормализующих сливок, %;

$$K_{сл} = \frac{8000(4 - 0,05)}{25 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,32}{100} = 1262,5 \text{ кг.}$$

Количество обезжиренного молока Ко.м, кг, после сепарирования с учетом потерь (По.м.=0,4), определяется по формуле (2.6)

$$K_{о.м} = K_{м} - K_{сл} \cdot \frac{100 - По.м}{100}, \quad (2.6)$$

$$K_{о.м} = (8000 - 1262,5) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 6740,5 \text{ кг.}$$

Количество сливок, м.д.ж. 25% пошедших, на производство сметаны, составляет: 466,7+333,3+1262,5=2062,5 кг.

Рассчитаем количество обезжиренного молока, пошедшего на нормализацию, для выработки сметаны м.д.ж 10%.

$$\begin{array}{r} 25 \quad 9,95_{о.м} \\ \square \\ 0,32 \quad 10 \quad К_{сл} \\ 24,95 \text{ ч.н.с.} \end{array}$$

$$x = \frac{24,95 \cdot 2062,5}{10} = 5146 \text{ кг.}$$

Количество обезжиренного молока, пошедшего на производство сметаны м.д.ж=10% составило 5146 кг.

Количество сметаны с м.д.ж. 10% Ксм, кг. Рассчитаем по формуле (2.7)

$$K_{см} = K_{сл} + K_{о.м}; \quad (2.7)$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$K_{см}=2062,5+5146=7208,5$ кг.

Потери при фасовке $Pф$ кг, рассчитаем по формуле (2.8)

$$Pф = K_{см} \cdot \frac{Hр}{1000}, \quad (2.8)$$

где $Hр$ -потери при фасовке,

$Hр=8,1$ кг с тонны продукта для сметаны, расфасованной в пластиковые стаканы 500г.

$$Pф = 7208,5 \cdot \frac{8,1}{1000} = 58,4 \text{ кг.}$$

Тогда количество готового продукта $Kг.п$, кг, с учетом потерь при фасовке находим по формуле (2.9)

$$Kг.п=K_{см}-Pф; \quad (2.9)$$

$Kг.п=7208,5-58,4 = 7150,0$ кг.

Количество пластиковые стаканы K , шт, после фасовки определяется по формуле (2.4)

$$K = \frac{7150,0}{0,5} = 14300 \text{ шт}$$

Количество оставшегося обезжиренного молока $Kо.м$, кг, составляет 1595,0 кг. Обезжиренное молоко, направляется на производство творога.

2.3.4 Творог

Из оставшегося обезжиренного молока вырабатывается творог.

$Kо.м=1595,0$ кг.

Из приказа 1025 норма расхода обезжиренного молока на выработку творога, кг/т равна 7554 кг/т.

Для расчета составим пропорцию:

7554 кг. об.м .-1000 кг гот.прод.

1595,0 кг. об.м- X кг г.п.

Отсюда следует, $X=1595,0 \cdot 1000 / 7554=211,0$ кг.

Потери при фасовке $Pф$, кг, рассчитаем по формуле (2.10)

$$Pф = \frac{K_{ТВ} \cdot Hр}{1000} \quad (2.10)$$

где $Hр$ - потери при фасовке, $Hр=6,8$ с тонны продукта, для творога расфасованного в контейнеры по 500 г;

$$Pф = \frac{211 \cdot 6,8}{1000} = 1,4 \text{ кг.}$$

Тогда количество готового продукта $Kг.п$, кг. рассчитаем по формуле (11)

$$Kг.п=K_{ТВ}-Pф \quad (2.11)$$

$$211 - 1,4 = 209,6 \text{ кг.}$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Количество контейнеры К, шт, после фасовки определяется по формуле (2.4)

$$K = \frac{209,6}{0,5} = 420 \text{ шт}$$

Количество сыворотки Кс, кг, рассчитаем по формуле (2.12)

$$K_c = M_{об.м} - K_{тв}. \quad (2.12)$$

$$K_c = 1595,0 - 209,6 = 1385,4 \text{ кг.}$$

2.4 Схемы технологических процессов разрабатываемых продуктов

Для выработки данных продуктов на предприятие применяется молоко- сырьё, которое должно соответствовать 1063-2004 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [].

По органолептическим характеристикам молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Органолептические показатели молока-сырья

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев
Цвет	От белого до светло-кремового
Вкус и запах	Чистый, без посторонних привкусов и запахов, несвойственных свежему молоку. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах

По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать нормам, изложенным в таблице 2.2 [].

Таблица 2.2 – физико-химические и микробиологические показатели молока - сырья

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, %, не менее	2,8
Массовая доля белка, %, не менее	2,8
Кислотность, °Т	От 16,0 до 21,0 включительно
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), %, не менее	8,2
Группа чистоты, не ниже	II

Плотность кг/м ² , не менее	1027,0
Температура замерзания, °С, не выше минус	0,520
Содержание соматических клеток в 1 см ³ , не более	4,0·10 ⁵
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ , не более	1,0·10 ⁵

2.4.1 Йогурт 2,5%

По органолептическим показателям согласно ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Технические условия» йогурт должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице 2.3[].

Таблица 2.3 – Органолептические показатели Йогурта 2,5%

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, с ненарушенным сгустком, в меру вязкая
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус (при выработке с подслащивающими компонентами)
Вкус и запах	Молочно-белый

По физико-химическим показателям йогурт должно соответствовать нормам, изложенным в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – физико-химические показатели йогурта

Наименование показателя	Норма	
	Массовая доля жира, %, не менее	Менее 0,5 обезжиренные
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	
Кислотность, °Т	От 75 до 140 вкл	
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), %, не менее	8,5	
Фосфатаза или пероксидаза	Отсутствие	
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4±2	

По микробиологическим показателям йогурт должен соответствовать, нормам, приведенным в таблице 2.5 [].

Таблица 2.5- Микробиологические показатели йогурта

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Продукт	КМАФАнМ КОЕ/ куб. см (г), не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Плесневые грибы, КОЕ/г. не более	Дрожжи КОЕ/г. не более
		БГКП (коли-формы)	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	S. aureus		
Йогурт	$1 \cdot 10^7$	3	25	1	-	Д-10 П-10

Производство йогурта планируем вести резервуарным способом. Резервуарный способ получил свое название благодаря использованию специальных емкостей. Резервуары, в которых осуществляется сквашивание, может обладать разным объемом: от одной до 50 тонн. В этих емкостях молоко оставляют под воздействием определенной температуры. Когда показатель кислотности достигает требуемых параметров, в пространство, находящееся между стенками резервуара, заполняется холодной водой, а после этого происходит перемешивание состава с использованием специального оборудования – мешалки. Это позволяет получить однородную консистенцию.

Технологическая схема производства йогурт 2,5 % представлена в таблице 2.6 [].

Таблица 2.6 – Технологическая схема производства йогурта 2,5 %.

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приёмка	ГОСТ 31981-2013, ТР ТС 033-2013
Станция приёма и учёта молока	
Охлаждение	
Пластинчатый охладитель	$T=(4 \pm 2)^\circ\text{C}$
Резервирование	$T=(4 \pm 2)^\circ\text{C}$
Резервуар	
Нормализация	До жирности 2,5%
Сепаратор нормализатор	
Подогрев	$T=75 \pm 5^\circ\text{C}$
ПОУ	
Гомогенизация смеси	$T=75 \pm 5^\circ\text{C}$ P=(10-12) МПа
Гомогенизатор	
Внесение сахара	Сахар подогревают, растворяют в части нормализованной смеси и смешивают со всей массой, в количестве 7%;
Ёмкость	
Пастеризация смеси	$T=85-87^\circ\text{C}$, с выдержкой 5-10 мин.
ПОУ	
Охлаждение смеси	$T=40 \pm 3^\circ\text{C}$
ПОУ	
Заквашивание	Str.thermophilus и Lac.bulgaricus в соотношении 4:1 или 5:1.
Ёмкость	
Сквашивание	$T=40 \pm 2^\circ\text{C}$, в течение 3–4 ч
Ёмкость	

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Охлаждение	до T=6 °С
Хранение	T=6 °С, не более 4 суток

Проводим нормализацию молока-сырья до требуемой массовой доли жира готового продукта. В части нормализованной смеси растворяем сахар, в количестве 7%, далее, после растворения смешиваем с остальной частью смеси. Далее нормализованную смесь, пастеризуем, гомогенизируем и охлаждаем до температуры заквашивания, сквашивание продолжается от 4 до 6 часов. Полученный сгусток направляем на термическую обработку при температуре от 65 °С до 80 °С, последующей операцией при производстве йогурта является фасованные продукта в потребительскую тару. Готовый продукт отправляется на камеру хранения, и хранится до реализации при температуре 5 °С.

2.4.2 Молоко питьевое 2.5%

По органолептическим характеристикам продукт должен соответствовать требованиям, изложенным в таблице 2.7 [].

Таблица 2.7 – Органолептические показатели молоко питьевое 2,5 %

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для продуктов с массовой долей жира более 4,7% допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании
Консистенция	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для топленого и стерилизованного молока - выраженный привкус кипячения. Допускается сладковатый привкус
Цвет	Белый, допускается с синеватым оттенком для обезжиренного молока, со светло-кремовым оттенком для стерилизованного молока, с кремовым оттенком для топленого

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать нормам, изложенным в таблице 2.8[].

Таблица 2.8 – Физико-химические показатели молоко питьевое 2,5 %

Наименование показателя	Значение показателя для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
	обезжиренного, менее 0,5	0,5; 1,0	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5
Плотность, кг/м ³ , не менее	1030	1029	1028	1027	1024
Массовая доля белка, %, не менее	3,0				
Кислотность, °Т, не более	21				20
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %, не менее	8,2				
Фосфатаза или пероксидаза (для пастеризованного, топленого и ультрапастеризованного продукта без асептического розлива)	Не допускается				
Группа чистоты, не ниже	I				
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С: - пастеризованного, ультрапастеризованного (без асептического розлива)	4±2				
- ультрапастеризованного (с асептическим розливом) и стерилизованного	От 2 до 25 включ.				

По микробиологическим показателям молоко питьевое должен соответствовать, нормам, приведенным в таблице 2.9 [].

Таблица 2.9- Микробиологические показатели питьевого молока 2,5%

Продукт	КМАФАнМ КОЕ/ куб. см (г), не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Листерии L. monocytogenes	Дрожжи, плесени, КОЕ/с м ³ , не более
		БГКП (количественные формы)	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	S. aureus		
Молоко питьевое 2,5%	1·10 ⁵	0,01	25	1	25	-

Для выработки молоко питьевое используют молоко цельное не ниже второго сорта с кислотностью не более 18 °Т.

Технологическая схема производства молоко питьевое 2,5 % представлена в таблице 2.10[].

Таблица 2.10 – Технологическая схема производства молока питьевого 2,5 %

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приёмка и обработка молока	ГОСТ Р 1063-2004
Станция приёма и учёта молока	
Охлаждение	T=(4±2)°C
Пластинчатый охладитель	
Резервирование ц.м	T=(4±2)°C
Резервуар	
Подогрев	T=35-40 °C
ПОУ	
Сепарирование	T=35-40 °C
Сепаратор-сливкоотделитель	
Нагревание	T=55-60 °C
ПОУ	
Гомогенизация	T=55-60 °C, , P =12 МПа
Гомогенизатор	
Пастеризация	T=76±2°C
ПОУ	
Охлаждение	T=(4±2)°C
ПОУ	
Резервирование	T=(4±2)°C
Резервуар	
Фасовка и хранение	не более 36 ч, t = (4±2) °C
Фасовщик	

Фасовка будет производиться в бутылки ПЭТ, вместимостью 1000 мл. и отправляется на хранение и реализацию.

Срок хранения питьевого молока при температуре от 2 °C до 6 °C составляет пять суток.

2.4.3 Сметана 10 %

По органолептическим характеристикам продукт должен соответствовать требованиям, наложенным в таблице 2.11[].

Таблица 2.11 – Органолептические показатели сметана 10 %

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью. Для продукта с массовой долей жира от 10,0% до 20,0% допускается недостаточ-

	но густая, слегка вязкая консистенция с незначительной крупитчатостью
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать нормам, указанным в таблице 2.12[.]

Таблица 2.12 – Физико-химические показатели сметана 10 %

Наименование показателя	Норма для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
	10,0; 12,0; 14,0; 15,0; 17,0	19,0; 20,0; 22,0	25,0; 28,0	30,0; 32,0	34,0; 35,0; 37,0; 40,0; 42,0
Массовая доля белка, %, не менее	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0
Кислотность, °Т	От 65 до 100 включ.		От 60 до 100 включ.	От 60 до 90 включ.	От 55 до 85 включ.
Фосфатаза или пероксидаза	Не допускается				
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4±2				

Микробиологические показатели сметаны, представлены в таблице 2.13 [.]

Таблица 2.13 – Микробиологические показатели сметаны 10 %

Продукт	КМАФАнМ КОЕ/куб.см (г), не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Плесневые грибы КОЕ/г, не более	Дрожжи КОЕ/г. не более
		БГКП (колиформы)	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	S. аureus		
Сметана 10%	1·10 ⁷	3	25	1	-	-

Сметана 10 % предназначена для употребления в пищу, в качестве диетического продукта с повышенной жирностью. Сливки для изготовления сметаны получают на заводе. Температура пастеризации смеси равна от 88 °С до 80 °С, гомогенизацию проводят при давлении от 12 до 18 МПа. Используем комбинированную закваску из культур тер-

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

мезофильных и мезофильных молочнокислых стрептококков в соотношении 1:4 устанавливаем повышенную температуру сквашивания от 28 °С до 32 °С сквашивание длится от 6 до 12 ч, созревание происходит при температуре от 0 °С до 6 °С, от 3 до 6 ч.

Технологическая схема производства сметана 10 % представлена в таблице 2.14 [].

Таблица 2.14 – Технологическая схема производства сметана 10 %

Технологический процесс	Параметры и показатели
Приёмка и обработка молока	ГОСТ 31449-2013
Станция приёма и учёта молока	
Охлаждение и резервирование	T=(4±2)°С, не более 12ч
Пластинчатый охладитель, ёмкость для резервирования	
Подогрев	t от 40 °С до 45 °С
ПОУ	
Сепарирование	t от 40 °С до 45 °С
Сепаратор-сливкоотделитель	
Нормализация сливок обезжиренным молоком	До требуемой массовой доли жира 10 %
Ёмкость	
Пастеризация	t=(88-89) °С, τ=(15-20)с
ПОУ	
Гомогенизация	t=70 °С, P =(12-18) МПа
Гомогенизатор	
Охлаждение до температуры заквашивания	t=(39±2) °С
Ёмкость с рубашкой	
Заквашивание и перемешивание	От 10 до 15 мин, перемеш, через (1-1,5) ч. мезофильные и термофильные молочнокислые стрептококи (5%) K=60 °С
Ёмкость	
Сквашивание	T=(4±2)°С, в течение 12 ч.
Ёмкость с мешалкой	
Фасовка и хранение	Хранение не более 36 ч, t = (4±2) °С
Фасовщик	

2.4.4 Творог нежирный

По органолептическим характеристикам продукт должен соответствовать требованиям, наложенным в таблице 2.15

Таблица 2.15 – Органолептические показатели нежирного творога

Наименование показателя	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта - незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного молока с привкусом сухого молока

Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
------	----------------------------------------------------------

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать нормам, наложенным в таблице 2.16

Таблица 2.16 – Физико-химические показатели нежирного творога

Наименование показателя	Характеристика
Кислотность, не более °Т	240
Массовая доля белка, %, не менее	18.0
Массовая доля влаги, %, не более	80.0-76,0
Фосфатаза или пероксидаза	Не допускается
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	±4

Микробиологические показатели нежирного творога представлена в таблице 2.17 [].

Таблица 2.17 – Микробиологические показатели нежирного творога

Наименование показатели	Параметры
КМАФАнМ КОЕ/см ² ,(г),	Отсутствие клеток, посторонней микрофлоры
БГКП (не допускаются см ³)	0,3
Ишерихии, E coli	1
Патогенные, в том числе сальмонеллы	50
Стафилококки (не допускаются см ³)	1
Плесени (не допускаются см ³)	10
Дрожжи (не допускаются см ³)	10

Творог нежирный будем готовить на современной линии производства творога, которая включает в себя творогоизготовитель с мешалкой, отделитель сыворотки барабанного типа, отделитель сыворотки ленточного типа, охладитель творога барабанного типа. Фасовка производится ручным способом в контейнерах.

Технологическая схема производства нежирный творог представлена в таблице 2.18 [].

Таблица 2.18 – Технологическая схема производства нежирного творога

Технологический процесс	Параметры и показатели
Пастеризация обезжиренного молока	t=(78-80) °С, τ=(15-20)с
ПОУ А1-ОКЛ-3	
Заквашивание охлажденного обезжиренного молока	Чистые культуры молочнокислых стрептококков массой 30 кг на 1000 кг молока;
Творогоизготовитель ТИ	t=(28±2) °С (теплое время) в V=5%;
Перемешивание смеси	τ=(10-15) мин.
Творогоизготовитель ТИ	

Сквашивание смеси	От 6 до 12 ч до получения сгустка кислотностью (90-110) °Т или сыворотки (60-70) °Т
Творогизготовитель ТИ	
Разрезка сгустка	Размер зерна 2 см по ребру
Творогизготовитель ТИ	
Перемешивание и нагрев	1 °С в течение (3-4) мин до (42±2) °С
Творогизготовитель ТИ	
Выдержка и охлаждение	τ=(20-40) мин, t=(38-40) °С
Творогизготовитель ТИ	
Удаление части сыворотки	(50±10) %
Творогизготовитель ТИ	
Самопрессование и подпесовка	Удаление необходимого количества остатков сыворотки
Охладитель сыворотки	
Охлаждение творога	Т=(12-14) °С
Охладитель творога	
Фасовка готового продукта, и хранение	Фасовка в контейнеры по 500 гр. (4±2) °С
Фасовщик ручней	

2.5 Техничко-химический и микробиологический контроль производства

Целью микробиологического и технико-химического контроля производства является обеспечение выпуска продукции гарантированного качества, безопасной для потребителя и соответствующей требованиям стандартов и нормативных документов.

Задачи технологического и микробиологического контроля:

- предотвратить выработку и выпуск продукции, не соответствующей НТД;
- укрепить технологическую дисциплину и увеличить ответственность всех звеньев производства за качество и безопасность выпускаемой продукции;
- осуществлять меры по рациональному использованию материальных ресурсов;
- повышать ответственность всех работников за соблюдением санитарно-гигиенических правил на предприятии.

Функции теххимического и микробиологического контроля:

- а) входной контроль сырья, компонентов, материалов;
- б) производственный контроль технологического процесса;
- в) приемочный контроль готовой продукции;
- г) микробиологический контроль сырья, компонентов, продукции, санитарно-гигиенического состояния производства;
- д) контроль тары и упаковки;
- е) контроль режимов качества мойки и дезинфекции оборудования.

Каждую партию продукции оценивают по физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям.

Технохимический и микробиологический контроль сырья, готовой продукции осуществляют лаборатории предприятия в соответствии с действующими инструкциями по технохимическому контролю на предприятиях молочной промышленности, инструкцией по микробиологическому контролю производства и стандартами на методы контроля.

Все данные по производству продуктов записывают в технические журналы.

Контроль параметров технологических процессов, показателей качества сырья, компонентов и готовой продукции, измерение и дозировка масс производится в соответствии с картой метрологического обеспечения []

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

3 Конструкторский раздел

3.1 Подбор и технологического оборудования.

Подбор оборудования осуществляется на основании продуктового расчета и графика технологического процесса. При этом должно быть обеспечено: непрерывность технологического процесса; автоматизация производственных процессов; экономичный расход пара, воды, холода и электроэнергии, а так же оптимальное использование всего оборудования[].

Под подбором оборудование понимается процедура установления производительности, марки машин, аппаратов, линий и определения их необходимого количества для осуществления всех операций обработки сырья и получения продуктов высокого качества[].

3.1.1 Цех приемки молока

Суточная мощность предприятия по молоку составляет 20 т. Молоко поступает в одну смену.

Часовая производительность оборудования Q , т/ч, определяется по формуле (3.1)

$$Q = \frac{M_m}{\tau}, \quad (3.1)$$

где M_m – масса молока в смену, т;

τ – время приёмки молока, ч.

$$Q = \frac{20}{2} = 10 \text{ т/ч.}$$

Для приемки заданного количества молока предусматривается станция учета и приемки молока марки СПУМ ЕМ-СМ-10, производительностью 10000 л/ч.

Для охлаждения молока Пластинчатый охладитель ОП-10000-М производительностью 10000 л/ч марки ОП-10000-М.

Вычисляем фактическое время работы насоса и охладителя τ , ч, по формуле (3.2)

$$\tau = \frac{V}{P}, \quad (3.2)$$

где V – объем перерабатываемого сырья, т;

P – паспортная производительность оборудования, т/ч.

$$\tau = \frac{20}{10} = 2 \text{ ч.}$$

Для резервирования охлажденного молока предусматривается два резервуара вместимостью 10000 л марки Я1-ОСВ-10.

Продолжительность приемки молока составить 2 часа

Для подогрева молока перед сепарированием нужно подобрать ПОУ.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Молоко из резервуар при помощи центробежного насоса марки ОНЦ 1-10/20 направляется на сепарирование, предварительно подогревается в секции рекуперации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки марки А1-ОКЛ-10, производительностью 10000 л/ч.

Продолжительность работы ПОУ τ , ч, вычисляется по формуле (3.2)

$$\tau = \frac{20000}{10000} = 2 \text{ ч.}$$

На сепаратор-нормализатор, с целью нормализации молока до м.д.ж 2,5%, направляется 12000 кг цельного молока. Подбираем сепаратор-нормализатор марки ОСЦП-10-М, производительности 10000 л/ч.

Продолжительность работы сепаратора-нормализатора τ , ч, вычисляем по формуле(3.2)

$$\tau = \frac{12000}{10000} = 1 \text{ ч } 20 \text{ мин.}$$

Нормализованное до м.д.ж 2,5% молоко в количестве 11200 кг гомогенизируется из этого количество 6533,3 кг молока направляется на производство йогурта м.д.ж 2,5% и 4666,7 кг направляется на производстве молока м.д.ж 2,5%.

Для гомогенизации нормализованного молока предусматривается гомогенизатор марки К5-ОГА-10, производительностью 10000 л/ч.

Время работы гомогенизатора τ , ч, вычисляем по формуле(3.2)

$$\tau = \frac{12000}{10000} = 1 \text{ ч } 20 \text{ мин.}$$

Затем подготовленное молоко, направляем на производство йогурта. Для заквашивания и сквашивания подбираем емкость марки Я-ОСВ-8, объемом который составляет 8000 л, предусматривается для внесения сахара для получение йогурта м.д.ж 2,5%. Йогурт фасуется в пластиковые стаканы по 500мл. Для фасовки йогурта и сметана предусматривается 1 фасовочный аппарат «Автомат четырёхрядный для фасовки в пластиковые стаканы» производительности до 8000 доз в час.

Для производства молока питьевого используем емкость марки Я-ОСВ- 6, объемом 6000 л, предусматривается для промежуточного хранение готового молоко м.д.ж 2,5%.

Для фасовки молока в бутылки ПЭТ, вместимостью 1000 мл, предусматривается фасовочный аппарат «Линия для фасовки в бутылку» производительности до 3000 доз в час.

Производство сметана м.д.ж.10%.

На сепаратор-сливкоотделитель, с целью разделения цельного молока на сливки и обезжиренное молоко (для получения сметана) направляется 8000 кг цельного молока.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Подбираем сепаратор-сливоотделитель марки Ж5-ОС2Т-3, производительность которого равна 5000 л/ч.

Продолжительность работы сепаратора τ , ч, вычисляем по формуле(3.2)

$$\tau = \frac{8000}{5000} = 1 \text{ ч } 6 \text{ мин.}$$

После сепарирования и нормализации молока общее количество сливок составит 2062,5 кг. поэтому подбираем емкость для промежуточного хранения сливок вместимостью 2500 л, марки Я1-ОСВ-2,5.

Обезжиренное молоко, полученное после сепарирования, направляется в емкость Я-1-ОСВ-10.

Для подогрева сливок подбираем ПОУ марки А1-ОКЛ-10, производительности 3т/ч.

Время работы ПОУ рассчитывается по формуле (3.2)

$$\tau = \frac{2062,5}{10000} = 0,20 \text{ мин.}$$

Для гомогенизации сливок предусматривается гомогенизатор марки К5-ОГА-3, производительностью 3000 л/ч.

Время работы гомогенизатор рассчитывается по формуле (3.2)

$$\tau = \frac{2062,5}{3000} = 0,69 \text{ мин.}$$

Для заквашивания сметаны предусматривается емкость марки Я1-ОСВ-8 вместимостью 8000 л.

Сметана фасуется в пластиковые стаканы по 500мл. Для фасовки йогурта и сметана предусматривается 1 фасовочный аппарат «Автомат четырёхрядный для фасовки в пластиковые стаканы» производительности до 8000 доз в час.

Из оставшегося обезжиренного молока вырабатывается творог.

Ко.м=1595,0 кг.

Для подогрева обезжиренного молока предусматривается ПОУ марки ОКЛ-3МВ, производительность данной ПОУ составляет 3000л/ч.

Время работы ПОУ рассчитывается по формуле (3.2)

$$\tau = \frac{1595}{3000} = 0,53 \text{ мин.}$$

Для приготовления творога предусматривается творогоизготовитель марки SNEKS, производительностью 2000 кг/ч.

Продолжительность работы творогоизготовителя включает в себя:

- Заквашивание и перемешивание 30 мин;
- Сквашивание 5 часов;

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Обработка сгустка 15 мин;
- Подогрев зерна 30 мин;
- Промывка и охлаждение зерна 20 мин.

Продолжительность работы творогизготовителя составит 6 ч 35 мин.

Для сбора сыворотки предусматривается емкость марки ОМВ-2, объемом 2000л.

Готовый продукт фасуется в контейнеры по 500 г, ручным способом

3.2 Мойка и дезинфекция технологического оборудования

3.2.1 Основные принципы СІР- мойки

Качество и безопасность молочной продукции в значительной мере зависит от мойки и дезинфекции технологического оборудования, с которым соприкасаются молоко и молочные продукты. В связи с этим в каждом цехе должен быть график санитарной обработки оборудования утверждённый начальником цеха [].

В молочной промышленности наиболее перспективной является автоматическая без разборная мойка, когда емкость включается в цикл мойки автоматически её после опорожнения [].

Существуют показатели чистоты в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями:

- физическая – оборудование, при визуальном смотре чистоте;
- химическая – полное отсутствие загрязнений и остатков химсредств;
- микробиологическая – количество микроорганизмов находится в пределах нормы;
- стерильность – полное отсутствие микроорганизмов [].
- СІР мойка выполняет следующие операции:
 - ополаскивание холодной;
 - ополаскивание теплой водой;
 - циркуляционная мойка щелочным моющим раствором;
 - ополаскивание горячей водой;
 - циркуляционная мойка кислотным моющим раствором;
 - ополаскивание теплой водой;
 - стерилизация горячей водой или дезинфицирующим раствором;
 - управление насосами возврата моющих растворов;
 - ручной и автоматический режим работы.

В молочной промышленности запрещено использовать серную и соляную кислоту в качестве моющих средств.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Контур I – ёмкостное оборудование:

- ополаскивание теплой водой, 3 мин, T= от 35 °C до 40 °C;
- подача щелочного раствора от 0,5 % до 1,5 %, t= 75 °C 10 мин;
- ополаскивание теплой водой, 3 мин, T= от 35 °C до 40 °C;
- дезинфекция горячей водой t= от 90 °C до 95 °C в течение 5 мин;
- охлаждение холодной водой, в течение 10 мин.

Контур II – оборудование, в котором молоко подвергается тепловой обработке:

- ополаскивание теплой водой, 10 мин, T= от 35 °C до 40 °C;
- подача щелочного раствора 30 мин, t= 70 °C, от 0,5 % до 1,5 %;
- ополаскивание водой 5 мин;
- подача кислотного раствора – 20 мин, t=70 °C;
- ополаскивание холодной водой, t= от 10 °C до 20 °C;
- опция: стерилизация паром.

Каждый контур комплектуется:

- насосом с частным управлением подачи,
- подогревателем моющих растворов.
- расходомером,
- запорной и запорно-регулирующей арматурой с пневмоприводом,
- контрольно-измерительной аппаратурой [].

3.3 Тароупаковочной материалы

Для упаковки продуктов данного ассортимента используются, бутылки, пластиковые стаканы, контейнеры, отвечающие требованиям и обеспечивающие все свойства готового продукта в течение все свойства готового продукта в течение всего срока их годности []. Укладку осуществляют так, чтобы была видна маркировка.

На упаковке должны быть указаны:

- Наименование;
- Состав;
- Характеристика
- Вид потребляемой упаковки;
- Срок годности;
- Условия хранения;
- Способ употребления;
- Срок хранения после вскрытия;
- Дата изготовления.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Процессы хранения, реализации, утилизации, перевозки должны соответствовать требованиям технического регламента Республика Таджикистана. Упаковка должна обеспечивать санитарно-гигиеническое состояние продукта, не иметь повреждений [].

3.4 Расчет площадей компоновка и расстановка технологического оборудования.

Предприятие будет состоять из двух зданий: производственного и административно-бытового, которые будут сочетаться между собой надземной галереей [].

Площадь приемно-аппаратного цеха $F_{п.а}$, m^2 , рассчитывается по формуле (3.3)

$$F_{п.а} = \sum S_{пр} \cdot K_{пр}, \quad (3.3)$$

где $F_{п.а}$ – площадь приемного-аппаратурного цеха, m^2 ;

$\sum S_{пр}$ – суммарная площадь. Занятая технологическим оборудованием приемно-аппаратного цеха, m^2 ;

$K_{пр}$ – коэффициент запаса площади, для приемно-аппаратного цеха.

$$F_{п.а} = \sum 28,25 \cdot 4 = 113 \text{ м}^2.$$

Площадь цеха по производству сметаны и йогурта. рассчитываем по формуле (3.3).

$$F = \sum 13,53 \cdot 4 = 54,12 \text{ м}^2.$$

Площадь цеха по производству молоко питьевого, рассчитываем по формуле (3.3).

$$F = \sum 3,69 \cdot 4 = 14,76 \text{ м}^2.$$

Площадь цеха по производству творога, рассчитываем по формуле (3.3).

$$F = \sum 13,15 \cdot 4 = 52,6 \text{ м}^2.$$

Площадь камеры хранения $F_{к}$, m^2 , рассчитываем по формуле (3.4)

$$F_{к} = \frac{m \cdot \tau}{m}, \quad (3.4)$$

где m – масса продукции, которая подлежит хранению, кг;

τ – срок хранения, сутки;

m – норма нагрузки на 1 m^2 площади пола в кг, с учетом использования пола кг.

Площадь камера хранения для Йогурта $F_{к}$, m^2 , рассчитаем по формуле (3.4)

$$F_{к} = \frac{7092 \cdot 1,5}{160} = 66,48 \text{ м}^2.$$

Площадь камера хранения для молоко питьевого $F_{к}$, m^2 , рассчитаем по формуле (3.4)

$$F_{к} = \frac{4700 \cdot 5}{400} = 58,75 \text{ м}^2.$$

Площадь камера хранения для сметана $F_{к}$, m^2 , рассчитаем по формуле (3.4)

$$F_{к} = \frac{7150 \cdot 1,5}{500} = 21,45 \text{ м}^2.$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Площадь камера хранения для сметана F_k , m^2 , рассчитаем по формуле (3.4)

$$F_k = \frac{209,6 \cdot 3}{428} = 1,5 m^2.$$

Примерное соотношение площадей помещений показано в таблице 3.1[].

Таблица 3.1 – Производственная площадь помещений

Помещение	F, %	Площадь, m^2	Строительные квадраты
Производственный корпус	60	382	11
Вспомогательные помещения	30	191	6
Бытовые помещения	7	45	1,5
Коридоры лестницы, площадки	3	19	0,5
Итого	100	637	19

План производственного корпуса представлен на листе 1 графической часть работы.

4 Инженерный раздел

4.1 Архитектурно – строительная часть

Строительные конструкции промышленности здания определяем в зависимости от типа предприятия, создания условий для производства ассортимента, обеспечение климатических условий, температурно-влажностных режимов [].

Здание проектируется с самонесущими стенами, каркасное. Стены проектируем бетонные, каркас из железобетонных колони и ригелей. Перегородки выполняются из кирпича, огнестойких панелей. Межцеховые перегородки выполнены по 250 мм, перегородки, которые изолируют цех и камеры хранения 385 мм.

Высоту помещения в основном определяют габаритные размеры оборудования. Окна размещаем между осями основной сетки, по длине здания с обеих сторон. Ширина окон 1500 мм, высота 2500 мм. Одностворчатые двери 900 мм, двустворчатые 1800 мм [].

4.2 Холодоснабжение

Из графика технологических процессов определяем потребности процессов в холоде проектируемого предприятия в холоде. Рассчитываем расход холода. Оборудование, потребляющее холод представлено в таблице 4.1 [].

Таблица 4.1 – Оборудование потребляющее холод

Наименование оборудования	Количество, шт	Расход холода, м ³ /ч	Время работы, ч	Расход в сутки, м ³
Пластинчатый охладитель	1	5	2	10
Охладитель творага	1	56,5	1	56,5
ПОУ А1-ОКЛ-10	1	9	2,20	19,8
ПОУ ОКЛ-3МВ	1	5	0,52	2,6
Всего			90	

Таблица расхода холода показана в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Таблица расхода холода

Всего за сутки	10	56,5	19,8	2,6	88,9
20	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-

18	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-
11	-	-	1,8	-	1,8
10	-	-	9	-	9
9	5	56,5	9	2,6	73,1
8	5	-	-	-	5
Часы суток	Пластинчатый охладитель	Охладитель творога ТИ	ПОУ	ПОУ	Итого
Расход холода					

График расхода холода показана в графике 1.

График 1 – График расхода холода (рекомендуемое)



Суточная расход холода $Q_{сут}$, кДж./сут, для охлаждения молока рассчитаем по формуле (4.1)

$$Q_{сут} = M \cdot c \cdot (t_2 - t_1), \quad (4.1)$$

где – M масса охлаждаемого продукта, кг;

c – удельная теплоемкость охлаждаемого продукта, кДж/кг °С;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ

Лист

31

t_1 – начальная температура охлаждаемого продукта, °С;

t_2 – конечная температура охлаждаемого продукта, °С;

$$Q_{\text{сут}} = 20000 \cdot 3,9 \cdot (10 - 4) = 468000 \text{ кДж/сут.}$$

Часовой расход холода $Q_{\text{час}}$, кДж °С, рассчитывается по формуле (4.2)

$$Q_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{t}, \quad (4.2)$$

$$Q_{\text{час}} = \frac{468000}{3} = 156000.$$

4.3 Санитарная техника

4 3.1 Водоснабжение

При проектировании водоснабжения суточное потребление воды $m_{\text{в}}$, м³, на производственные и хозяйственные нужды определяются по укрупнённым нормам, которые включают все виды расхода, и рассчитывается по формуле (4.3)

$$m_{\text{в}} = q \cdot N \quad (4.3)$$

Где $m_{\text{в}}$ – суточное потребление воды, м³;

q – норма водопотребления на 1 т перерабатываемого сырья с учетом повторного использования части отработавшей воды, м³/т;

N – переработка молока, т/сут.

$$m_{\text{в}} = 10,5 \cdot 20 = 210 \text{ м}^3.$$

Масса горячей воды принимается 30% от массы свежей воды.

$$m_{\text{г.в}} = 210 \cdot 0,3 = 63 \text{ т/сут.}$$

Масса пара, требуемая для нагрева горячей воды. $m_{\text{в}}$ т, определяется по формуле (4.4)

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{г.в}} \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{г.в}} - t_{\text{н.в}})}{(i_{\text{п}} - i_{\text{кон}}) \cdot \eta} \quad (4.5)$$

где $m_{\text{п}}$ – масса пара, т;

$m_{\text{г.в}}$ – масса горячей воды, т;

$c_{\text{в}}$ – теплоемкость воды, кДж/кг · °К, в интервале температур от 0 °С до 100 °С;
($c_{\text{в}} = 4,2$ кДж/кг);

$t_{\text{н.в}}$ – начальная температура воды, °С; ($t_{\text{н.в}}$ – от 5 °С до 18 °С);

$t_{\text{г.в}}$ – конечная температура горячей воды, °С; ($t_{\text{г.в}}$ – от 65 °С до 70 °С);

$i_{\text{п}}$, $i_{\text{кон}}$ – энтальпия пара и конденсата соответственно, кДж/кг ($i_{\text{п}} = 2726$ кДж/кг, $i_{\text{кон}} = 398,1$ кДж/кг);

η – тепловой КПД нагревателя, (η от 0,9 до 0,95).

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$m_{в} = \frac{63 \cdot 4,2 \cdot (70-5)}{(2726-398,1) \cdot 0,9} = 8,2 \text{т.}$$

4.3.2 Канализация

Система водоснабжения должна соответствовать требованиям представленным в СНиП «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» и « Внутренний водопровод и канализация зданий» [].

Водопроводный ввод находится в надлежащем техническом и санитарном состоянии, имеет краны для отбора проб воды; обратные клапаны. Вода должна соответствовать требованиям ГОСТа. В санитарном отношении вода не должна содержать более 100 бактерий в 1 мл, титр бактерий групп кишечной палочки не менее 300.

Следует предусматривать не менее двух резервуаров чистой воды для непрерывного обеспечения предприятия водой.

Системы канализации на проектируемом предприятии применяется раздельная система канализации. Система проектируется в виде двух сетей - ливневой и хозяйственно-бытовой сетей. Ливневые принимают условно-чистые производственные сточные воды, а хозяйственно-бытовые принимают не только бытовые, но и загрязнённые бытовые воды. В системе канализации включают смеси по улавливанию примесей. Система канализации должна отвечать требованиям СНиП «Канализация. Наружные сети и сооружения» и «Внутренний водопровод к канализации зданий» [].

4.3.3 Отопление

Система отопления должна соответствовать требованиям СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» [].

Расчёт системы проводится с целью определения массы пара для отопления в зимний и переходные времена года. Определение потерь тепла $Q_{тп}$, кДж/кг, производится по укрупнённым нормам по формуле (4.5).

$$Q_{тп} = \frac{q \cdot V (t_{в} - t_{н}) \cdot 3600}{1000}, \quad (4.5)$$

где $Q_{тп}$ – общие потери тепла зданием, кДж/кг;

q - Удельная тепловая характеристика здания (тепло, которые теряет 1 м³ здания при разности температур $(t_{в} - t_{н}) = 1$ °С); на основании опыта проектирования, а также эксплуатации отопительных систем, для предприятий молочной промышленности принимают q = от 0,4 Вт/м³ · °С до 0,5 Вт/м³ · °С;

$t_{в}$, $t_{н}$ – температура воздуха внутри помещения и с наружи, °С;

V – объём здания по обмеру, м³.

$$Q_{тп} = \frac{0,4 \cdot 14058 (25 - (-15)) \cdot 3600}{1000} = 202435,2 \text{ кДж/кг.}$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Количество пара $m_{п}$, кг/ч, необходимое для отопления рассчитывается по формуле (4.6)

$$m_{п} = \frac{Q_{п}}{(i_{п} - i_{кон})}, \quad (4.6)$$

где $m_{п}$ – масса пара, кг/ч;

$Q_{п}$ – общие тепловые потери зданием, кДж/ч;

$i_{п}$, $i_{кон}$ – энтальпия пара и конденсата соответственно, кДж/кг ($i_{п} = 2726$ кДж/кг, $i_{кон} = 398,1$ кДж/кг);

$$m_{п} = \frac{202435,2}{(2726 - 398,1)} = 83,9 \text{ кг/ч.}$$

4 3.4 Вентиляция

На проектируемом предприятии предусматривается приточно-вытяжная вентиляция [].

Масса пара, $m_{п}$, кг/ч, необходимою на нагрев вентилируемого воздуха в калорифере, определяется по формуле (4.7)

$$m_{п} = \frac{Q}{(i_{п} - i_{кон})} \cdot \eta, \quad (4.7)$$

где Q – количество теплоты, требуемое для нагрева вентилируемого воздуха в зимней период, кДж/ч;

$i_{п}$, $i_{кон}$ – энтальпия пара и конденсата соответственно, кДж/кг ($i_{п} = 2726$ кДж/кг, $i_{кон} = 398,1$ кДж/кг);

Количество теплоты Q , кДж/ч, рассчитаем по формуле (4.8)

$$Q = L \cdot \rho_{в} \cdot C_{в} \cdot (t_{в} - t_{н}), \quad (4.8)$$

где L – объём вентилируемого воздуха, м³/ч;

$\rho_{в}$ – плотность воздуха. кг/м³ при температуре $t_{в}$;

$C_{в}$ – удельная теплоемкость воздуха ($C_{в} = 1$ кДж/(кг·°C));

$t_{в}$ – температура воздуха, подаваемого в помещение после нагрева °C;

$t_{н}$ – температура наружною воздуха, °C.

Объём вентилируемого воздуха $L_{в}$, м³/ч, рассчитываем по формуле (4 9)

$$L_{в} = V_{з} \cdot n, \quad (4.9)$$

где $V_{з}$ – объём здания, м³;

n – кратность воздухообмена в час.

$$L_{в} = 14058 \cdot 3,5 = 49203 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

$$Q = 49203 \cdot 1,125 \cdot (17 - (10)) = 1494541,1 \text{ кДж.}$$

$$m_{п} = \frac{1494541,1}{(2726 - 398,1)} \cdot 0,94 = 51,5 \text{ кг/ч.}$$

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

4.4 Пароснабжение

Пар на молочном предприятии расходуется на технологические нужды, горячее водоснабжение, нагрев вентилируемого воздуха, отопление [].

Котельная должна быть снабжена двумя котлами. Так же предусматривается один котлоагрегат холодного резерва.

Для получения пара на предприятии предусмотрено наличие двух котлов типа ДКВр, производительностью 1,5 т/ч.

Оборудование, для работы, которому необходим пар, представлено в таблице 4.2

Таблица 4.3 – Оборудование, потребляющее пар

Наименование оборудования	Количество, шт	Расход пара, м ³ /ч	Время работы, ч	Расход в сутки, кг
ПОУ А1-ОКЛ-10	1	450	2,20	990
ПОУ ОКЛ-3МВ	1	500	0,52	260
Всего			1250	

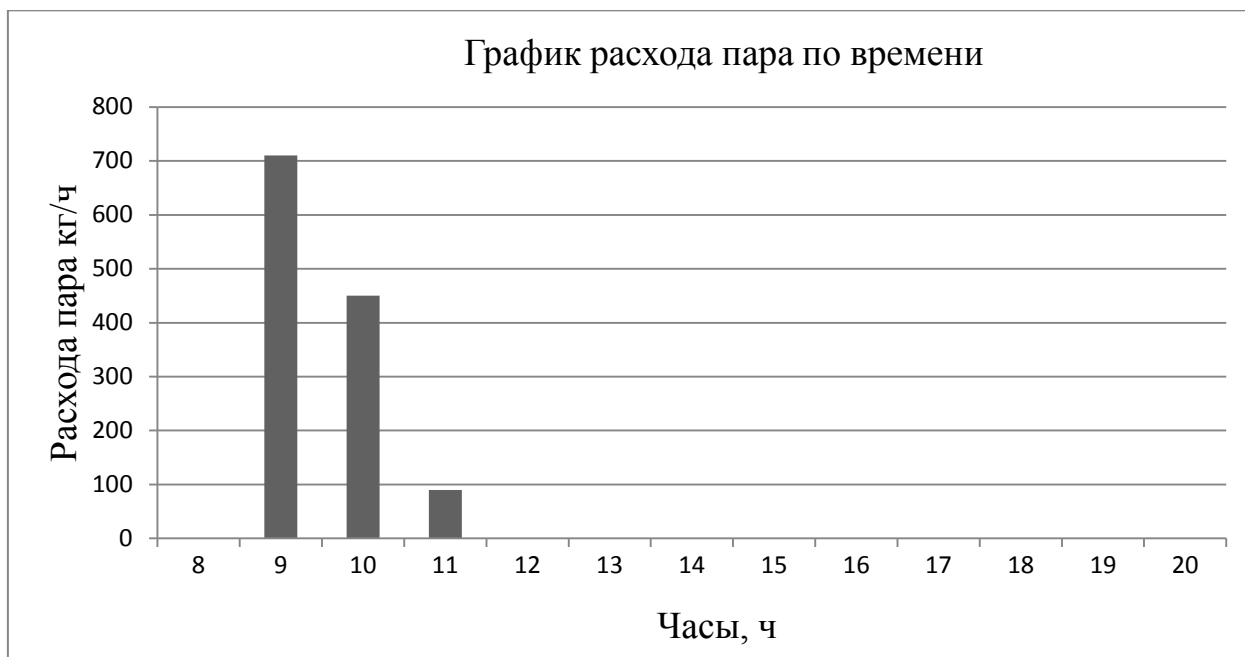
Таблица расхода пара показана в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Таблица расхода пара

Всего за сутки	990	260	1250
20	-	-	-
19	-	-	-
18	-	-	-
17	-	-	-
16	-	-	-
15	-	-	-
14	-	-	-
13	-	-	-
12	-	-	-
11	90	-	90
10	450	-	450
9	450	260	710
8	-	-	-
Часы суток	ПОУ	ПОУ	Итого
Расход пара			

График расхода пара показана в графике 2.

График 1 – График расхода пара (рекомендуемое)



4.5 Электроснабжение

Система электроснабжения предприятия состоит из распределительных, питающих трансформаторных и преобразовательных подстанций и связывающих их кабельных и воздушных сетей и токопроводов высокого и низкого напряжения [].

Потребное количество электроэнергии определяется из установленной мощности оборудования.

Сменная потребность электроэнергии составляет 255 кВт

Растёт потребности в электроэнергии $Q_{осв}$, кВт, на освещение рассчитывается по формуле (4.10)

$$Q_{осв} = F \cdot N \cdot 10^{-3}, \quad (4.10)$$

где F – площадь освещаемого помещения, m^2 ;

N – норма удельной мощности на $1 m^2$ площади, $Вт/m^2$;

Результаты расчетов электрической мощности на освещение приведены в таблице (4.4).

Таблица 4.4 – Электрическая мощность на освещение

Место освещения	Площадь, m^2	Удельная мощность, $Вт/m^2$	Мощность освещения, кВт
Производственные помещения	382	10	3,820

Бытовые, вспомогательные помещения административный корпус	255	7,5	1,912
Итого	5,732		

Суточную потребность в электроэнергии $Q_{сут}$, кВт/сут, определяется по формуле (4.11)

$$Q_{сут} = Q_{осв} \cdot T_0, \quad (4,11)$$

где T_0 – число часов в горения, ч.

$$Q_{сут} = 5237 \cdot 12 = 68,78 \text{ кВт/сут.}$$

Таким образом, потребность в электроэнергии в смену составляет 68,78 кВт.

5 Охрана труда и окружающей среды

Охрана окружающей среды одна из важнейших проблем государства. Предприятия молочной промышленности могут являться непосредственным источником ее загрязнения. С целью предотвращения загрязнения, на молочных предприятиях должны быть предусмотрены мероприятия, предотвращающие загрязнения окружающей среды за счёт попадания сточной воды шлама сепараторов, смывочных и промывных вод, содержащих жиры и белковые отходы, отработанные химические реагенты, дезинфицирующие и моющие средства и др., а так же за счет выбросов в атмосферу аэрозолей и газов [].

Немаловажную роль играет охрана от загрязнения водных ресурсов. С целью защиты водоемов от загрязнения, сточные воды с предприятия подвергаются механической и биологической очистке [].

Во избежание загрязнения почвы необходимо осуществлять мероприятия по сбору, удалению и переработке производственных и бытовых отходов [].

Разрабатываются мероприятия по охране труда и технике безопасности, в том числе решения по снижению производственных шумов и вибраций, избытка тепла и т.д., то есть повышения комфортности условий труда. Должное внимание должно уделяться санитарно-гигиеническим условиям труда работающих, в связи с этим предусматриваются средства индивидуальной защиты рабочих: спецодежда, спец обувь, а также должны быть предусмотрены рациональные режимы труда и отдыха [].

На предприятии рабочие обеспечиваются санитарно-бытовыми устройствами, по типу санпропускника [].

Предусматривается медицинский кабинет для организации медицинского обслуживания [].

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6 Экономическая часть

Так как на старом земельном участке предусматривается строительство нового завода, то в инвестиционные издержки будет включаться стоимость здания [].

В стоимость основных фондов будет включаться: стоимость оборудования, его монтаж, доставка автоматизация, стоимость строительно-монтажных работ, и другие работы. Стоимость 1 м³ здания составляет 4000 руб, с учетом оплаты рабочим за строительство объем здания $V_{зд}=14058 \text{ м}^3$ тогда стоимость здания равна: $4000 \cdot 14058 = 56232,0$ тыс. руб.

Спецификация технологического оборудования представлена в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Спецификация технологического оборудования

Наименование	Количество единиц оборудования, шт.	Цена единицы оборудов., тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.
Станция приёма молока	1	280	280
Насос	4	35,5	142
Резервуар для цельного молока	2	350	700
Пластинчатый охладитель	1	150	150
ПОУ	2	260	520
Сепаратор-нормализатор	1	650	650
Сепаратор-сливкоотделитель	1	660	660
Гомогенизатор	2	650	1300
Ёмкость для сливок	1	176	176
Ёмкость для обез.мол.	1	94	94
Ёмкость для нормал. смеси	4	260	1040
Ёмкость для сывортки	1	220	220
Фасовщик	2	410	820
Итого			6752

Таблица 6.2 – Затраты на приобретение оборудования

Наименование затрат	Стоимость, тыс. руб.
Оборудование	6752
Транспортные расходы	540,2
Затраты на запчасти	135
Затраты на тару и упаковку	33,76
Заготовительно-складские расходы	81
Наценки снабженческо-сбытовых организаций	101,28
Итого	7643,04

Смета затрат на оборудования представлена в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Смета затрат на технологические оборудования

Наименование затрат	Стоимость, тыс. руб.
Технологическое оборудование	7643,04
Монтаж и пуско-наладочные работы	2675,1
Автоматизация	764,3
Прочее неучтенное технологическое оборудование	573,2
Специальные работы	764,3
Накладные расходы	114,65
Итого	12534,59

Стоимость сырья и материалов, потребность в сутки, нормы запаса, представлены в таблице 6.4

Таблица 6.4 – Стоимость сырья и материалов, потребность в сутки, нормы запаса

Наименование сырья	Ед. изм.	Потребность в сутки	Стоимость ед.сырья, руб.	Норма запаса, сут.	Стоимость ОС, руб.
Сырьё					
Цельное молоко	кг	20000	22	1	440000
Закваска	л/100л	120	55	1	6600
Упаковочный материал					
Для йогурта и сметана:пластиковая бутылка	шт.	28500	3,8	16	108300
Для молока питьевого: -бутылки ПЭТ	шт.	4750	4	50	19000
Для творога: -контейнеры	шт.	430	4	10	1720
Итого					575620

Расчет период представлен в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Расчет период предприятия

Виды плановых остановок	Значения за год	I кв	II кв	III кв	IV кв
Календарный фонд всего	365	90	91	92	92
Плановые остановки всего	65	14	22	19	10
из них:	-	-	-	-	-
- общегосударственные праздники	12	8	3	-	1
- выходные дни	-	-	-	-	-
- декадные остановки на текущий ремонт	24	6	6	6	6
- остановки на капитальный ремонт	29	-	13	13	3
Рабочий период всего	300	76	69	73	82

Коэффициент использования календарного фонда времени, %	82	72,2	78,02	91,3	93,47
---------------------------------------------------------	----	------	-------	------	-------

Расчет производственной программы представлен в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Расчет производственной программы

Наименование показателя	Всего за год	I кв	II кв	III кв	IV кв
Производственная мощность, т/сут.	20	20	20	20	20
Коэффициент использования производственной мощности	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Суточная производительность, т/сут.	18	18	18	18	18
Рабочий период, сут.	300	76	69	73	82
Объем перерабатываемого молока	5400	1368	1242	1314	1476

Стоимость сырья и материалов представлена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Стоимость сырья и материалов

Сырье и материалы	Единица измерения	Количество В год	Цена, руб.	Стоимость, тыс. руб.
Сырье:				
молоко	т	6000	440	2640
закваска	кг	36	66	2,376
сахар	кг	137	20	2,740
Упаковочные материалы				
Пластиковая бутылка	шт.	5665200	3,8	21527
Бутылки ПЭТ	шт.	1410000	4	5640
Контейнеры	шт.	126000	4	504
Вспомогательные материалы				52,9
Расходы по доставке				202,56
Итого:				30571,5

Расчет на тепло-, электроэнергию представлен в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Расчет затрат на тепло-, электроэнергию и воду

Наименование затрат	Единица измерения	Количество ед. в год	Цена ед., руб.	Стоимость, тыс. руб.
Теплоэнергия, в т.ч.:	Руд./Гкал		1570,14	326,6
- отопление		94,1		278,4
- вентиляция		16,3		48,2
Электроэнергия, в т.ч.:	Руб./кВт·ч		2,88	1401,7

- на технологические нужды		450000		1296
- на освещение		36720		105,7
Вода, в т.ч.:	Руб./м ³		13,10	16,55
- на технологические нужды		634,200		8,3
- на хозяйственные нужды		630		8,25
Итого:				1760,9

Численность персонала установлен в соответствии с ВНТП 645/1618-92 «Нормы технологического проектирования предприятий молочной промышленности» [].

Расчетные данные проведены в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Численность промышленно-производственного персонала предприятия и расчет затрат на оплату труда

	Количество штатных единиц.	Должностные. оклады, тыс. руб.	Фонд ЗП, тыс. руб.	ФОТ год, тыс. руб.
Итого	16	225	2700	3105

Отчисления в общественные фонды на социальные нужды ОСН составляют 26 % от фонда оплаты труда и составят 807,3 тыс. руб. затраты на амортизацию представлены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Расчет амортизационных отчислений

Группа основных фондов	Стоимость, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Амортизационные отчисления, тыс. руб.
Здание	56232	2	1124,7
Оборудование	6752	10	672,2
Итого			1799,9

Смета затрат на производство представлена в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Смета затрат на производство

Статьи затрат	Значение всего, тыс. руб.	Затраты на 1 т, тыс. руб.			
		Йогурт	Молоко питьевое	Сметана	Творог
Материальные затраты в том числе					
-сырье и материалы	30571,5	50,5	49,8	54	45
-теплоэнергия	326,6	0,4			
-электроэнергия	1401,7	0,24			
-вода	16,55	0,07			
Оплата труда	3105	1,7			
Отчисления на соц. нужды	807,3	0,44			

Амортизационные отчисления	1799,9	0,85			
Прочие расходы	310,5	0,17			
Производственная с/с	38339,1	54,1	53,2	58,6	49,3
Коммерческие расходы	7667,8	1,1			
Полная с/с	46006,85	55,2	54,3	59,3	50,4

Себестоимость йогурта равна 55,2 руб., молоко питьевое 54,3 руб., сметана 59,3 руб., творог нежирный 50,4 руб.

Срок окупаемости равен три года и шесть месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект завода по переработке молока мощностью 20 т в сутки.

Исходя из произведённого литературного обзора можно сделать вывод, что данная тема является актуальной и строительство предприятия будет целесообразным, так как с каждым годом увеличивается количество населения, которое переходит на правильное питание, как в связи с проблемами по здоровью, так и в качестве профилактики и улучшения состояния организма в целом, а как известно молочная продукция является источником такого питания.

В технологической части данной работы приведены продуктовый расчёт, производимой продукции, технологические схемы производства продукции. В конструкторском разделе произведен подбор оборудования, расчёт времени его работы. В инженерном разделе производим анализ и расчёт работы по обеспечению предприятия паром, холодом, электроэнергией.

На графике работы оборудования и технологических процессов показаны время и продолжительность каждого технологического процесса производства.

На аппаратурно-технологической схеме показан ход технологического процесса, со всеми необходимыми процессами, протекающими в ходе выработки продукта.

В экономическом разделе произведен расчёт себестоимости и цены каждого продукта, а также срок окупаемости данного проекта.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. - Москва : ДеЛипринт, 2006. - 616 с.
- 2 Польза кисломолочных продуктов [Электронный ресурс] // Польза. - Электрон, дан. Москва, 2015,- Режим доступа: [http:// polza-kislomolochnyx-produktov/](http://polza-kislomolochnyx-produktov/) - Загл. с экрана.
- 3 Храпов. А. Г. Кисломолочные продукты [Текст] / А. Г. Храпов. - Санкт-Петербург : Профессия, 2012. - 804 с.
- 4 Кисломолочные напитки [Электронный ресурс] // Здоровье. - Электрон, дан. - Кемерово. 2010. -Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/> . - Загл. с экрана.
- 5 Храпов. А. Г. Рациональная переработка и использование белково-углеводного молочного сырья [Текст] / А. Г. Храпов, П. Г. Нестеренко. Москва : КолосС, 1998. - 119 с.
- 6 Упаковка [Электронный ресурс] И Здоровье вашего бизнеса. - Электрон, дан. - Москва, 2015. - Режим доступа : <http://www.упаковка43.ni/>. - Загл. с экрана.
- 7 Упаковка [Электронный ресурс] И Упаковочные тары. - Электрон, дан. - Москва, 2014. - Режим доступа: <http://milktech.ru/>. - Загл. с экрана.
- 8 Творог нежирный [Электронный ресурс] И Творог. - Электрон, дан. - Москва, 2015. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/ni/>. - Загл. с экрана.
- 9 Сметана [Электронный ресурс] // Кисломолочные продукты. - Электрон, дан. - Москва.2016. - Режим доступа: <http://edaplus.info/ru/>. - Загл. с экрана.
- 10 ГОСТ 31981-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия [Электронный ресурс]. - Электрон, дан. - Москва.2016. - Режим доступа: [http://docs.cntd.ru/document/1200102731 /](http://docs.cntd.ru/document/1200102731/). - Загл. с экрана.
- 11 ГОСТ Р 1063-2004. Сметана. Технические условия [Текст]. - Ввел. 2013-07.01. Москва : Стандартиформ, 2010. - 9 с.
- 12 ГОСТ 17164-71. Молочная промышленность. Производство цельномолочных продуктов из коровьего молока. Термины и определения [Текст]. - Ввел. 1973.01.01. - Москва : Стандартиформ, 2010. - 14 с.
- 13 ГОСТ 12 003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные факторы. Классификация [Текст]. - Введ. 1974-0.-01. - Москва: Изд-во стандартов, 1974. -4 с.

					БР 19.03.03. 01. 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

- 14 Каталог оборудования [Электронный ресурс]. // РосМолСнаб. Молокоперерабатывающее, пищевое оборудование и комплектующие. - Электрон, дан. - Барнаул. 2007-2014 - Режим доступа: <http://rosmolcnab.m>. - Загл. с экрана.
- 15 Гаврилова, Н. В. Проектирование предприятий отрасли с основами промышленного строительства [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. В. Гаврилова, М. П. Щетинин, Е. Ю. Гречук ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Омск : Изд-во АлтГТУ. 2003. - 221 с.
- 16 Забодалова, Л. А. Техничко-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности [Текст] : учебное пособие / Л. А. Забодалова. - Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2009. - 224 с.: ил.
- 17 Ткаль, Т. К. Техничко-химический контроль на предприятиях молочной промышленности [Текст] / Т. К. Ткаль. - Москва : Агропромиздат, 1988. - 122 с.
- 18 Стуров Д. С. Исследование характеристик освещения и источников света [Текст] методические указания к лабораторной работе для студентов всех специальностей АлтГТУ / Д. С. Стуров ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ. 2010. 34 с.
- 19 О безопасности молока и молочных продуктов [Текст] : технический регламент Таможенного союза 033/2013. - Введ. в действие с 01.05.2014. - Документ опубликован не был - Доступ из справ.-правое, системы «КонсультантПлюс».
- 20 Кольтюгина, О. В. Методические указания по выполнению расчетного задания по курсу «Проектирование предприятий отрасли с основами промышленного строительства» для студентов специальности 260303 «Технология молока и молочных продуктов» [Текст] / О. В. Кольтюгина, А. Ю. Себекина ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ. 2011.-61 с.