

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)



Факультет Многоступенчатой профессиональной подготовки специалистов
Кафедра «Технология молока и молочных продуктов»
Направление (специальность) 190303 «Продукты питания животного происхождения»
(индекс, название)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации бакалавр

Обозначение документа ОКЗ 00. 00. 000 ПЗ

Тема: Техническое задание к проекту городского молочного комбината
г. Вологда, областном.

Специальная часть: Исследование влияния соевой клетчатки на
органолептические показатели масла сливочного

Студент Заливина Дарья Александровна
Фамилия, имя, отчество, подпись,

Руководитель квалификационной работы Л.М. Захарова
Подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

<u>Технико-экономическое обоснование</u>	<u>Л.М. Захарова</u>
<small>краткое наименование раздела</small>	<small>подпись, дата, инициалы, фамилия</small>
<u>Технологическая часть</u>	<u>Л.М. Захарова</u>
<small>краткое наименование раздела</small>	<small>подпись, дата, инициалы, фамилия</small>
<u>Безопасность в производственных условиях</u>	<u>Л.М. Захарова</u>
<u>Генеральный план предприятия</u>	<u>Л.М. Захарова</u>
<small>краткое наименование раздела</small>	<small>подпись, дата, инициалы, фамилия</small>
<u>Технико-экономические показатели</u>	<u>О. Э. Брезе</u>
<small>краткое наименование раздела</small>	<small>подпись, дата, инициалы, фамилия</small>
<u>Специальная часть</u>	<u>Л.М. Захарова</u>
<small>краткое наименование раздела</small>	<small>подпись, дата, инициалы, фамилия</small>

Нормоконтролер М.Д. Хатминская
подпись, дата, инициалы, фамилия

Допустить к защите
Заведующий кафедрой И.А. Смирнова
Подпись, дата, инициалы, фамилия

Кемерово 2016 г.

Министерство образования и науки
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)



Кафедра «Технология молока и молочных продуктов»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой

И.А. Смирнова 2016 г.
подпись, инициалы, фамилия, дата

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы ЖСн-131 Заливиной Дарье Александровны

номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема: Техническое задание к проекту городского молочного комбината

г.Вологда, областной.

Специальная часть : Исследование влияния соевой клетчатки на

органолептические показатели масла сливочного

Утверждена приказом по институту № 461 от 10.05.2016 г.

2. Срок представления работы к защите _____ 2016 г.
дата

3. Исходные данные к выполнению работы: городской молочный комбинат
г.Вологда, численность населения 287 тыс. человек

4. Содержание текстового документа:

Введение Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности России

4.1. Техничко – экономическое обоснования (представлена Роза ветров, карта
г.Вологда, областной)

4.2. Характеристика сырья и готовой продукции. Представлены основные физико-химические показатели сырья и готовой продукции, схема направления переработки молока

4.2. Продуктовый расчет вырабатываемых продуктов: молоко питьевое 2,5 %, молоко питьевое 3,2 %, кефир 1,5 %, ряженка 4,0 %, сметана 10,0 %, творог 9,0 %, масло «Крестьянское» 72,5%, пахта пастеризованная, сыворотка концентрированная, сводная таблица продуктового расчета.

4.3. Технологические особенности вырабатываемых продуктов планируемого ассортимента

4.4. Организация производственного контроля. Представлены схемы организации теххимического и микробиологического контроля производства, схема организации микробиологического контроля производства.

4.5. Подбор и расчет технологического оборудования. Представлен подбор технологического оборудования, расчет .

4.6. Организация санитарной обработки технологического оборудования. Представлены способы мойки и дезинфекции технологического оборудования.

4.7. Расчет площадей и компоновка производственного корпуса. Представлен расчет площадей производственных цехов, расчет площади приемно-моечного отделения, расчет камер хранения готовой продукции.

4.8. Спецчасть. Исследование влияния соевой клетчатки на органолептические показатели масла сливочного

4.9. Безопасность в производственных условиях. Представлены параметры метрологических условий, вредные производственные факторы.

4.10. Обеспечение экологической безопасности

4.11. Генеральный план предприятия. Представлены основные показатели проектируемого предприятия

4.12. Технико –экономические показатели.

5. Перечень графического материала с точным указанием чертежей:

5.1 Генеральный план предприятия

5.2 Компоновка производственного корпуса с расстановкой основного оборудования

5.3 Технологическая схема производства молока пастеризованного 3,2% жирности с расстановкой точек производственного контроля

5.4 Технологическая схема производства молока пастеризованного 3,2 % с указанием потенциальных и опасностей и вредностей

5.5 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

6. Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование Л.М. Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть Л.М. Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях Л.М. Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Обеспечение экологической безопасности Л.М. Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия Л.М. Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономические показатели О.Э. Брезе
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

7. Руководитель выпускной квалификационной работы Л.М. Захарова
подпись, дата, инициалы, фамилия

8. Дата выдачи задания 10.05.2016 г.

Задание принял к исполнению: 10.05.2016 г. Д.А. Заливина
дата, подпись, инициалы, фамилия

Кемерово 2016 г.

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрены направления переработки молока-сырья на молочном предприятии, расположенном в городе Вологда с численностью населения 287 тысяч человек.

В ассортименте представлены: молоко пастеризованное 2,5 и 6% жирности, кисломолочные напитки – кефир 1,5% и ряженка 4%, йогурт плодово-ягодный 2,5%, сметана 10%, масло сливочное «Крестьянское» 72,5%, пахта пастеризованная и сыворотка концентрированная.

Рассмотрена и представлена оптимальная технология переработки сырья, для реализации технологических процессов производства продуктов подобрано технологическое оборудование. Для этого разработан совмещенный график организации технологических процессов и работы оборудования, составлена система машин, при подборе оборудования учитывались современные конструкторские разработки. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ предусмотрен внутрицеховой транспорт и погрузочно-разгрузочные устройства.

ВВЕДЕНИЕ

Полноценное питание населения является одной из самых важных факторов сохранения здоровья. Самыми полноценными продуктами питания считаются продукты животного происхождения, в том числе молоко и молочные продукты. Естественное назначение молока в природе заключается в обеспечении питанием молодого организма после рождения. Состав молока различных млекопитающих в целом определяется теми условиями окружающей среды, в которых происходит рост молодого организма. Это особенно четко проявляется в содержании белка и жира – чем больше их в молоке матери, тем быстрее растет ее дитя.

Особое значение молоко и молочные продукты имеют в питании детей и людей пожилого возраста. Это связано с тем, что питательные вещества молока являются наиболее доступными и легко перевариваемыми веществами для организма.

Питательность 1 литра молока составляет 685 ккал. Калорийность зависит главным образом, от содержания жира, белка. Благодаря содержанию в молоке важнейших питательных веществ, главным образом белка, углеводов, витаминов, минеральных веществ, оно является и защитным фактором. В целях охраны здоровья на предприятиях, где существуют вредные условия труда, работники получают молоко.

По научно-обоснованным нормам питания рекомендовано, чтобы 30 - 40% калорийности организма в питательных веществах должно приходиться на молоко и молочные продукты, что составляет около 1,5 литров молока на человека в день (в пересчете на молоко).

Молочный белок является важным защитным фактором, так как он в силу своей природы связывает пары кислот и щелочей, а также нейтрализует ядовитые желтые металлы (следы) и другие вредные для здоровья вещества. Благодаря содержанию в молоке кальция, фосфора, витаминов предотвращается развитие авитаминозов.

Молоко является прекрасным продуктом питания и сырьем для молочной промышленности только в том случае, если в нем содержится нормальное количество питательных веществ и органолептическим и санитарно-гигиеническим показателям соответствует требованиям стандартов.

Молоко служит и как сырье для получения отдельных компонентов молока, которые, в свою очередь, служат сырьем для фармакологии и других отраслей промышленности, в частности лактозы, казеинаты, казециты.

Все возрастающее значение молока как полноценного продукта питания и как сырьевого материала привело к увеличению спроса на него. В результате этого производство молока стало одной из важнейших отраслей сельхозпроизводства. В настоящее время молоко составляет значительную долю в сельскохозяйственном валовом продукте нашей страны. В последние годы получаемая основная масса товарного молока производится в частном секторе агропро-

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

5

мышленного комплекса страны, следовательно, необходимо контролировать качественные показатели молока-сырья в отношении его состава, физико-химических свойств и показателей безопасности.

Сырое молоко – это полученный в результате регулярного, полного выдаивания вымени у одной или более коров от одного или нескольких доений чистый и затем охлажденный продукт, из которого ничто не удалено и к которому ничего не добавлено.

Специфические особенности молока резко выделяют его из других продуктов сельского хозяйства: молоко во всех хозяйствах получают в течение круглого года, что нельзя сказать о других продуктах сельскохозяйственного производства.

Получаемое молоко-сырье, необходимо рационально и в короткие сроки перерабатывать на молочные продукты, это задача молокоперерабатывающих предприятий разных отраслей молочной промышленности.

Городские молочные комбинаты производят цельномолочную продукцию ежедневного спроса населения. Многие из предприятий этой отрасли построены и функционируют с давних времен и в настоящее время морально устарели и в отношении ассортимента вырабатываемой продукции, технического оснащения, не вырабатывают продукцию в достаточных объемах и учета современных тенденций в технологии молока и молочных продуктов. Кроме того и здания и технологическое оборудование имеют значительный технический износ. Следовательно, разработанные технические задания к проекту нового молочного комбината в городе Вологда с численностью 287 тысяч человек представляет своевременным и целесообразным.

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

6

1 Технико-экономическое обоснование

Вологда – город в России, дата основания неизвестна, первое упоминание в летописи приходится на 1147 году, административный, культурный и научный центр Вологодской области. Расположен в 450 км от Москвы. Население города - 306 487 чел. (2013). Вместе с подчинёнными сельскими населёнными пунктами, в границах городского округа, население составляет 314 939 чел. (2013). Важнейший транспортный узел Северо-Запада России. Входит в число городов, обладающих особо ценным историческим наследием: на территории города выявлено 224 памятника истории, архитектуры, культуры; 128 из них взяты под охрану государства. Вологда является одним из крупнейших городов северо-запада России [1].

Вологда расположена в юго-западном углу Сухонской впадины, и рельеф города не отличается особым разнообразием. В рельефе днища впадины выделяются две текстурные части: поймы рек Сухоны, Лежи и Вологды с высотами 107-112 м. над уровнем моря и подпойменная озёрно-аккумулятивная терраса высотой 113-118 м. при ширине от 3 до 16 км., которая образовалась в процессе спада послеледникового озера. На пойме реки Вологды расположена заречная часть города и район бывшей деревни Фрязиново. К западу и югу за городом начинается ступенчатый склон впадины с высотами 145-150 м., переходящий в средне-холмистую Вологодскую возвышенность [1].

Гидрографическая сеть в пределах города и его окрестностях представлена довольно крупной рекой Вологдой, пересекающей городскую застройку на две равные части, и её притоками : реками Тошня, Шограш , Содема (в черте города именуемой Золотухой) и другими. К востоку и юго-востоку от города, в пределах Верхнее сухонской низменности, в значительной мере заболоченной, развита система осушительных каналов и канав, в основном связанная с торфодобычей [1].

Река Вологда - один из наиболее крупных притоков реки Сухоны; её длина 155 км., площадь водосбора 3030 кв. км. Русло реки извилистое , неразветвлённое [1].

Большая часть территории города имеет искусственное почвенное покрытие. Только в парках и садах почвенный слой сохранился в относительно малоизменённом виде и представлен дерново-подзолистыми почвами. Восточные окрестности, расположенные в Сухонской впадине, покрыты аллювиальными отложениями. На террасах распространены дерново-глеевые, на пойме - аллювиально-дерновые и болотистые почвы. На склонах Вологодской возвышенности, на которых расположены западные и южные окрестности города, преобладают дерново-подзолистые почвы на покровном суглинке, образовавшиеся из сильноподзо-листых лесных почв [1].

Вологда расположена в полосе южной тайги подзоно-хвойных лесов. Основной тип растительности южной тайги - это ельники - зелёномошники, ель-

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

7

ники-травянистые, но характерно присутствие и отдельных представителей широколи-ственных лесов (ясень, липа, дуб, клён) [1].

В пределах города растительность представлена в основном искусственными насаждениями, общая площадь которых составляет около 515 га. Зелёные насаждения (парки, скверы) насчитывают около 320 га. Наиболее крупными являются парк-пляж по улице Парковой (135 га.), парк Мира (20,5 га.), парк Ветеранов труда (9,5 га.) - все они заложены и выращены в послевоенный период. Увеличивают зелёный наряд города многочисленные бульвары, насаждения вдоль улиц, набережных, общая протяжённость этих насаждений составляет 195 км. Основными породами деревьев в насаждениях являются берёзы (пушистая и бородавчатая), вяз гладкий, клён плантоновидный и ясенелистный, липа крупно-лиственная, ясень обыкновенный, лиственница сибирская, ель, сосна и другие. Из кустарников произрастают акация жёлтая, боярышник, сирень, жимолость, бузина красная, барбарис и другие [1].

Проектируемое предприятие располагается в городе Вологда с численностью населения 287 тысяч человек. В настоящее время в городе имеется два крупных предприятия выпускающих молочную продукцию.

Промышленная переработка масла в Вологодской губернии началась в 1835 году, когда были организованы первые два завода. В последующие двадцать лет были основаны еще 8 заводов. Все эти заводы принадлежали помещикам и вырабатывали сыры: швейцарский, голландский и др. Выработка масла была эпизодической - из сливок прокисшего молока, непригодного для сыроделия. Сливочное масло в те времена было дефицитным и дорогим [2].

Началом же промышленного маслоделия в Вологодской губернии принято считать 1881 год, когда частный предприниматель Буман организовал на территории поселка Молочное маслодельный завод. Этот завод был первым специализированным маслодельным заводом не только в Вологодской губернии, но и в России. На этом заводе впервые в нашей стране в 1881 году был установлен сепаратор для получения сливок. Кроме того, маслозавод Бумана был примечателен еще и тем, что при нем в течение ряда лет существовала школа мастериц маслоделия [2].

Этот завод в 1911 г. вместе со всем хозяйством Бумана был приобретен для создаваемого Вологодского молочного института и с 1913 по 1916 год являлся учебно-производственной базой школы молочного хозяйства, организованной при институте [2].

Первый завод по выработке масла размещался в специально построенном одноэтажном деревянном здании. На заводе ежегодно перерабатывалось около 500 т молока, получаемого на фермах Бумана и из крестьянских хозяйств окружающих деревень. Вырабатывалось преимущественно вологодское (парижское) масло, которое пользовалось широким спросом [2].

В 1916 г. был пущен в эксплуатацию молочнохозяйственный завод Вологодского молочного института, а завод Бумана закрыт. Завод ежедневно перерабатывал по 1,5 т молока, которое перерабатывалось на масло и голландский сыр [2].

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

8

В 1923 г. завод передан в подчинение треста "Вологдамаслопром", где как промышленное предприятие находился до 1959 года [2].

За годы первых пятилеток завод стал крупным промышленным предприятием по переработке молока колхозов и совхозов Вологодского района. Завод оснащался новым оборудованием, расширена сырьевая зона, расширился ассортимент продукции: кроме масла вологодского и сладко-сливочного и голландского сыра, стали выпускать творог, сметану, а в 1933 году был смонтирован и пущен в эксплуатацию вакуумный аппарат системы "Йенсен-Андерсен" [2].

В годы Великой Отечественной войны в основном вырабатывалось сгущенное обезжиренное молоко и масло для фронта и госпиталей. С 1946 по 1948 г. на заводе была проведена реконструкция: смонтированы маслоизготовители непрерывного действия "Фриц" и "Альфа", вакуум-аппарат "Вигонд" и "Лурги", распылительная сушилка, сепараторы закрытого типа. Проведена реконструкция котельной и компрессорной - завод перешел на машинное охлаждение молока и продукции [2].

На завод поступало 20-25 т молока в сутки, которое перерабатывалось на любительское масло, сгущенное обезжиренное молоко с сахаром, сухое обезжиренное молоко, сливочное и молочное мороженое, кефир, молоко, творог [2].

В 1952 г. смонтирована линия по производству масла методом преобразования высокожирных сливок [2].

В 1959 г. завод вновь передан Вологодскому молочному институту и ему присвоено наименование "Учебно-опытный завод" [2].

В 1979 г. пущен в эксплуатацию новый молочный завод, построенный по индивидуальному проекту, мощностью 68 т молока в смену [2].

На заводе, кроме выработки продукции, предусмотрено проведение научно-исследовательских работ, испытание новых машин и проведение занятий со студентами в производственных условиях [2].

В 1979 г. завод вышел на полную мощность, перерабатывая до 160 т молока в сутки. Оснащен завод современным оборудованием отечественного производства [2].

ОАО «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА им. Н.В.Верещагина» - предприятие по переработке молока и учебно-производственная база Вологодской государственной молочно хозяйственной академии им. Н.В.Верещагина. «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА является обладателем свидетельства №1 на право пользования наименованием места происхождения товара – вологодского масла. На заводе вырабатывается широкий ассортимент цельномолочной продукции, сухое молоко, масло крестьянское, масло вологодское. Из года в год расширяется ассортимент выпускаемой продукции, и в Молоко (включая УВТ, топленое, сливки), кисломолочная продукция (кефир, «Бифилайф», снежок, ряженка, йогурт), сметана, творог, масло сливочное крестьянское, вологодское, традиционное. Молочная продукция УОМЗ отгружается во многие регионы России. Завод производит и реализует продукцию 364 дня в году (кроме 1 января). Летом завод работает в две смены,

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

перерабатывая 180-220 т молока в сутки, зимой в одну смену 110-120 т молока в сутки. Учебно-опытный завод в настоящее время - крупное промышленное предприятие, перерабатывающее около 60 000 т молока в год, выпускает продукцию, пользующуюся широким спросом у населения [2].

Вологодский молочный комбинат – был образован в 1933 году, и за все годы его существования он много раз реконструировался, несколько раз полностью были проведены технические перевооружения, устанавливалось фасовочное оборудование шведской фирмы «Тетра Пак», постоянно улучшались методы управления производством, усовершенствовались технологии производства. Многочисленные награды от престижных международных и российских выставок свидетельствуют о высоком качестве выпускаемой продукции и успехах предприятия. На данный момент ассортимент предприятия насчитывает около 50 наименований различной молочной продукции, которая пользуется большим спросом на всей территории Российской Федерации. Контроль за качеством выпускаемой продукции осуществляет собственные аккредитованные лаборатории комбината, к тому же разрабатывающие еще и новые виды молочной продукции: биокефир, биокефир, йогурт; кефир; масло; масса творожная сладкая; молоко; напиток сывороточный пастеризованный с соком; пахта свежая; ряженка; сливки; сметана; сыворотка молочная питьевая пастеризованная; сыр плавленый колбасный копченый, сыр, сырки, творог [3].

В основу, по планированию, молочного комбината легли следующие факторы:

- увеличение объемов производства молочной продукции, как в городе, так и в области;
- производство молочных продуктов для реализации в других регионах;
- предприятие оснащено современным оборудованием;
- изготовление молочных продуктов повседневного спроса, для широких слоев населения;
- реализуются все компоненты молока;

Имеющиеся, действующие молочные предприятия выпускают продукции недостаточно для реализации, а также здания и оборудование морально устарели, поэтому целесообразно проектирование и строительство предприятия в городе Вологда [3].

Расчет проектной мощности предприятия.

Производственная мощность проектируемого молочного комбината по выпуску цельномолочной продукции рассчитывают с учетом физиологических норм потребления, разработанных институтом питания АМН РФ на одного человека в год. Данные представлены в таблице 1 [4].

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						10

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

В натуральном выражении, кг/год			В пересчете на молоко, кг/год			
Молоко и диет. напитки	Творог	Сметана	Цельномолочная продукция, всего	В том числе		
				Молоко и диет. напитки	Творог	Сметана
116	8,8	6,5	210	116	35	59

Годовую потребность населения в питьевом молоке и цельномолочной продукции рассчитывают с учетом физиологических норм потребления, разработанных Институтом питания АМН РФ на одного человека в год (т/год), рассчитывается по формуле 1 [4]:

$$M_{\text{год}} = B * A, \quad (1)$$

где B – норма потребления молочной продукции на одного человека, кг/год;
A – численность населенного пункта строительства, тыс. чел.

$$M_{\text{год}} = 210 * 287 = 60270$$

Расчеты следует провести с учетом численности населения по данным последней переписки населения города Вологды. Результаты представлены в таблице 2 [4].

Таблица 2 – Расчет годовых норм потребления цельномолочных продуктов

Вид продукции	Нормы потребления на человека в год по РФ, кг		Общее количество продукции в год, т	
	в натуральном выражении	в пересчете на молоко	в натуральном выражении	в пересчете на молоко
Молоко и диет. продукты	116,0	116,0	56,0	56,0
Творог	8,8	35,0	4,2	16,74
Сметана	6,5	59,0	3,11	28,22
Итого:		210		100,96

Номинальная годовая производственная мощность предприятия рассчитывается по количеству перерабатываемого молока – сырья с учетом возврата

обезжиренного молока сдатчикам и потерь при производстве цельномолочной продукции (т/год), рассчитывается по формуле 2 [4]:

$$M_{\text{год.ном}} = M_{\text{год}} * 1,25 \quad (2)$$

где 1,25 – 25% молока на сепарирование для возврата обезжиренного молока сдатчикам и потери при производстве цельномолочной продукции.

$$M_{\text{год.ном}} = 60270 * 1,25 = 75337,5$$

Сменная мощность проектируемого предприятия по выработке цельномолочной продукции (кг/смену) определяют по формуле 3:

$$M_{\text{см}} = \frac{M_{\text{год}}}{N}, \quad (3)$$

где N – расчетное количество смен работы предприятия, (2 смены).

$$M_{\text{см}} = \frac{60270}{600} = 100,45$$

Расчет проектной мощности по выработке планируемого ассортимента:
а) в пересчете на молоко (т/смена):

$$M_{\text{см (м+диет)}} = \frac{116 * 287}{600} = 56,0$$

$$M_{\text{см (тв)}} = \frac{35 * 287}{600} = 16,74$$

$$M_{\text{см (сметана)}} = \frac{59 * 287}{600} = 28,22$$

б) в натуральном выражении (т/смена):

$$M_{\text{см (м+диет)}} = \frac{116 * 287}{600} = 56,0$$

$$M_{\text{см (творог)}} = \frac{8,8 * 287}{600} = 4,2$$

$$M_{\text{см (сметана)}} = \frac{6,5 * 287}{600} = 3,11$$

Сырьевая зона проектируемого предприятия. Вологодская область – это густо населенная область, прежде всего это связано с близостью столицы России, развитой автомобильной сетью дорог, а также железнодорожных сетей. Для молочных комбинатов радиус доставки составляет до 150 км, в этой зоне находятся следующие населенные пункты, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Сырьевая зона

Населенный пункт	Расстояние, км
Село Сямжа, Россия, Вологодская область, Сямженский район	120
Харовск, Россия, Вологодская область	110
село Шуйское, Россия, Вологодская область, Междуреченский район,	99
деревня Воробьево, Россия, Вологодская область, Сокольский район	86
поселок городского типа Шексна, Россия, Вологодская область, Шекснинский район,	86
поселок Селино, Россия, Вологодская область, Шекснинский район	85
поселок городского типа Молодки, Россия, Вологодская область, Шекснинский район	69
деревня Вязовое, Россия, Вологодская область, Сокольский район	69
деревня Котлакса, Россия, Вологодская область, Сокольский район	68
деревня Чекшино, Россия, Вологодская область, Сокольский район	67
деревня Княжево, Россия, Вологодская область, Сокольский район	67
поселок городского типа Льнозавод, Россия, Вологодская область, Шекснинский район	71
поселок городского типа Карамитка, Россия, Вологодская область Шекснинский район,	70
деревня Пирогово, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	50
деревня Гари, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	49
деревня Щекутьево, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	49
Кадников, Россия, Вологодская область, Сокольский район	45
деревня Степурино, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	45
поселок Слобода, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	42
деревня Хорошево, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	40
деревня Юрово, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	39
деревня Панфилово, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район	38
Минькино, Россия, Вологодская область, Грязовецкий район, село Минькино	32

Расположение некоторых сел, деревень и поселков городского типа представлены на рисунке 1.

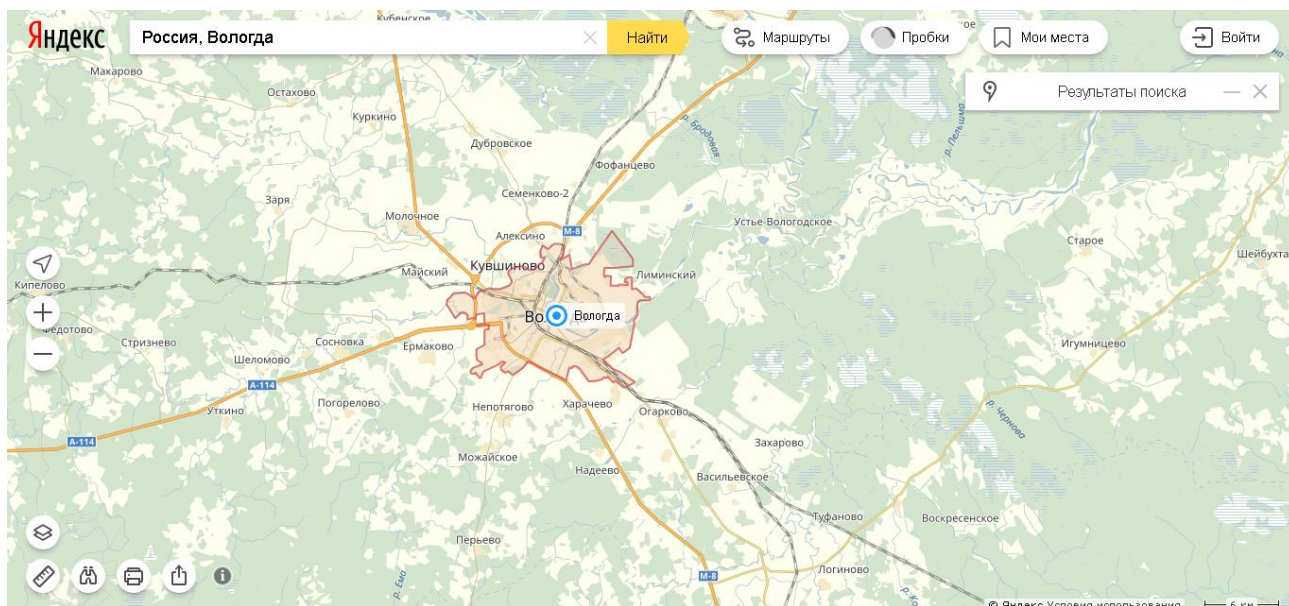


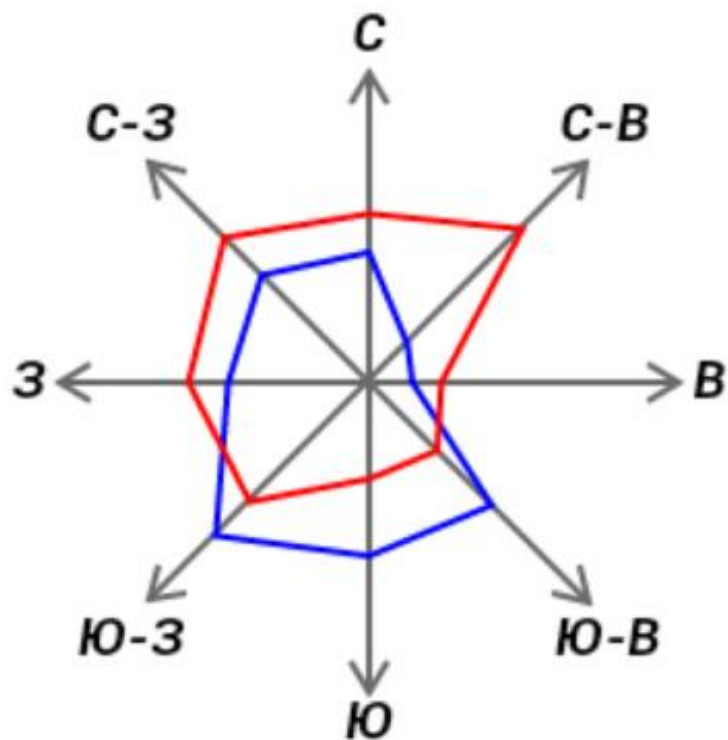
Рисунок 1 – Карта Вологодской области

Обоснованные принципы выбора точки строительства. На проектируемом предприятии планируется использование в качестве ресурсов топлива – уголь, теплоснабжение – собственная котельная, холодоснабжение – собственное компрессорное отделение, электроснабжение – от государственной системы электроснабжения, с понижающим трансформатором, водоснабжение – от собственной артезианской скважины.

В пригороде расположена « Вологодская молочно-хозяйственная академия» из которой выпускаются высоко квалифицированные специалисты., поэтому трудовые ресурсы для предприятия – обеспечены.

Роза ветров города Вологды представлена на рисунке 2.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						14



Повторяемость направлений ветра. Город Вологда

в январе, %							
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
12	5	4	16	16	20	13	14

Рисунок 2 – Роза ветров города Вологды

Следовательно, можно сделать вывод, что строительство нового молочного комбината в городе Вологда, Вологодской области, целесообразно экономическими и социально оправдано.

2 Технологическая часть

2.1 Схема переработки молока-сырья

Схема направлений переработки молока-сырья показывает, наглядно, на какие продукты и в какие процессы направляется сырье. Основная часть молока проходит стадию «Нормализация в потоке», в результате получают нормализованную смесь и необходимым содержанием жира. После ряда технологических операций производят: молоко пастеризованное 2,5%, молоко пастеризованное 6%, кефир 1,5%, ряженка 4%, масло сливочное «Крестьянское» 72,5% и пахту пастеризованную, как вторичный продукт от масла сливочного.

После процесса «Сепарирование» получается молоко обезжиренное и сливки с массовой долей жира 10,8% - для сметаны 10%, и сливки с массовой долей жира 55% - для производства творога с массовой долей жира 9%.

Основная масса обезжиренного молока возвращается сдатчику, а из оставшейся части производят обезжиренный творог и закваску, необходимую для кефира 1,5%, ряженки 4%, сметаны 10% и йогурта плодово-ягодного 2,5%.

Из оставшееся молоко-сырья производят йогурт плодово-ягодный с массовой долей жира 2,5%.

Данная схема направления переработки молока-сырья представлена на рисунке 3.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Ассортимент продукции проектируемого предприятия представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Ассортимент продукции проектируемого предприятия

Ассортимент выработки продукции	Массовая доля жира, %	Мощность, т/смена	Вид упаковки
Творог	9	4	Стакан, 200г
Сметана	10	3	Стакан, 400г
Молоко пастеризованное	6	10	Тетра-пак, 1000см ³
Молоко пастеризованное	2,5	23	Полиэтиленовая пленка, 1000см ³
Кефир	1,5	10	Тетра-Пак, 1000см ³
Ряженка	4	6	Тетра-пак, 500см ³
Йогурт плодово-ягодный	2,5	6,5	Стакан, 250см ³

Физико-химические показатели для молока, пастеризованного с массовой долей жира 2,5% и 6% представлены в таблице 5 [5].

Таблица 5 – Физико-химические показатели молока пастеризованного

Показатели, ед. измерения	Молоко пастеризованное 2,5 %	Молоко пастеризованное 6%
Массовая доля жира, %	2,5	6
Массовая доля белка, %	2,8	2,6
Кислотность, °Т	21	20
Плотность, кг/м ³	1,027	1,024
Чистота, группа	1	1
Фосфатаза, отсутствие	-	-
Температура при выпуске с предприятия, °С	8	8

Физико-химические показатели для ряженки массовой долей жира 4% [6] и кефира с массовой долей жира 1,5% [7]. Так же для йогурта плодово-ягодного с массовой долей жира 2,5% [8], представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Физико-химические показатели ряженки, кефира, йогурта

Показатели, ед. измерения	Ряженка 4%	Кефир 1,5%	Йогурт плодово-ягодный 2,5%
Массовая доля жира, %	4	1,5	2,5
Массовая доля белка, %	2,8	3,3	3,3
Кислотность, не более °Т	65-70	85-120	80-140
Чистота, группа	1	1	1
Фосфатаза, отсутствие	-	-	-
Температура при выпуске с предприятия, не более °С	8	8	8

Физико-химические показатели для сметаны массовой долей жира 10% [9] и творога с массовой долей жира 9% [10], представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Физико-химические показатели сметаны, творога

Показатели, ед. измерения	Сметана 10%	Творог 9%
Массовая доля жира, %	10	9
Массовая доля белка, %	2,7	16
Массовая доля влаги, %	-	Не более 73
Кислотность, °Т	Не менее 65	61±5
Фосфатаза, отсутствие	-	-
Температура при выпуске с предприятия, не более °С	4±2	4±2

Физико-химические показатели для масла сливочного крестьянского массовой долей жира 72,5% [11] и пахты пастеризованной [12]. Так же для сыворотки концентрированной [13], представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Физико-химические показатели мала «Крестьянского», пахты пастеризованной, сыворотки концентрированной

Показатели, ед. измерения	Масло сливочное «Крестьянское»	Пахта пастеризованная	Сыворотка концентрированная
1	2	3	4
Массовая доля жира, не менее%	72,5	0,3-0,7	-

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Массовая доля сухих веществ, не менее %	-	7,8-7,4	13,0
Массовая доля влаги, не более %	25	-	-
Титруемая кислотность, не более °Т	26	21,0	150
Массовая доля лактозы, не менее %	-	-	7
Температура при выпуске с предприятия, °С	3±2	4±2	4±2

Планируемый ассортимент разработан с учетом рациональной переработки молока-сырья на продукты диетического направления, улучшенного качества а так же биологически полноценные.

2.2 Характеристика молока-сырья

Молоко натуральное коровье-сырье – это молоко без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов, подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлаждению до температуры (4±2)°С после дойки и предназначенное для дальнейшей переработки.

Молоко, в зависимости от микробиологических, органолептических и физико-химических показателей, подразделяют на сорта: высший, первый, второй.

Общие технические требования. Молоко получают от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням, согласно Ветеринарному законодательству [14], [15], [16], [17], и по качеству должно соответствовать настоящему стандарту и нормативным документам, регламентирующим требования к качеству и безопасности пищевых продуктов [18], [19].

По органолептическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 9.

Таблица 9 – Органолептические показатели молока-сырья

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается		
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственный свежему натуральному молоку		
			Допускается в зимне-весенний период, слабовыраженный кормовой привкус и запах
Цвет	От белого до светло-кремового		

По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать нормам, указанным в таблице 10.

Таблица 10 – Физико-химические показатели молока сырья

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Кислотность, °Т	От 16,00 до 18,00	От 16 до 18,00	От 16,00 до 20,99
Группа чистоты, не ниже	I	I	II
Плотность, кг/м ³	1028,0	1027,0	1027,0
Температура замерзания, °Т*	Не выше минус 0,520		
* Может использоваться взамен определения плотности молока.			

Содержание токсичных элементов, афлатоксина М₁, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, пестицидов, патогенных микроорганизмов, в т.ч сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток в молоке должно соответствовать действующим санитарным нормам [18].

Молоко, предназначенное для изготовления продуктов детского питания, должно соответствовать требованиям высшего сорта и по термоустойчивости должно быть не ниже II группы в соответствии с ГОСТ 25228.

Базисная общероссийская норма массовой доли жира молока – 3,4 %, базисная норма массовой доли белка – 3,0%.

Молоко после дойки должно быть профильтровано (очищено). Охлаждение молока проводят в хозяйстве не позднее 2ч после дойки до температуры (4±2)°С.

Согласно. № 88-ФЗ от 12 июня 2008 года "Технический регламент на молоко и молочную продукцию" [20]. Сырое молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний.

Изготовитель должен обеспечивать безопасность сырого молока в целях отсутствия в нем остаточных количеств ингибирующих, моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в сельском хозяйстве в целях откорма, лечения скота и (или) профилактики его заболеваний [20].

Содержание сухих обезжиренных веществ в коровьем сыром молоке должна составлять не менее чем 8,2 процента. Плотность коровьего молока, массовая доля жира в котором составляет 3,5 %, должна быть не менее чем 1,027 килограммов на кубический метр при температуре 20°C [20].

Показатели химической и радиологической безопасности коровьего сырого молока, сырого обезжиренного молока и сырых сливок не должны превышать установленных [19]. Данные показатели приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели химической и радиационной безопасности молока-сырья

Продукт	Потенциально опасные вещества	Допустимый уровень, мг/гр (л), не более
1	2	3
Сырое молоко-сырье	Токсичные элементы:	
	Свинец	0,1
	Мышьяк	0,05
	Кадмий	0,03
	Ртуть	0,0005
	Микотоксины:	
	Афлатоксин М ₁	0,0005
Антибиотики:		
Левомецитин	Менее 0,01	
Тетрациклиновая группа	Менее 0,01 ед/г	
Стрептомицин	Менее 0,5 ед/г	

Продолжение таблицы 11

1	2	3
	Пестициды: Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры) Дихлордифенилтрихлорэтан, инсектицид и его метаболиты Радионуклеиды: Цезий-137 Стронций-90	Менее 0,01 ед/г Не допускаются 0,05 (1,25 для сливок в пересчете на жир) 0,05 (1,0 для сливок в пересчете на жир) 100Бк/л (кг) 25 Бк/л (кг)

Показатели микробиологической безопасности и содержания соматических клеток коровьего сырого молока-сырья не должны превышать установленных, приведенных в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели микробиологической безопасности

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются		Содержание соматических клеток в 1 см ³ (г), не более
		БГКП (колиформы)	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	
Молоко-сырье, сорт: Высший	1×10 ⁵	-	25	4×10 ⁵
Первый	5×10 ⁵	-	25	1×10 ⁶
Второй	4×10 ⁶	-	25	1×10 ⁶

Решение об использовании сырого молока, не удовлетворяющих требованиям безопасности к допустимым уровням содержания потенциально опасных веществ, микроорганизмов и соматических клеток, принимает изготови-

тель в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о ветеринарии, законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и законодательства в области экологической безопасности. [20].

2.3 Выбор и обоснование технологических процессов

Молоко пастеризованное 2,5% и 6%.

Подогрев, очистка, нормализация. Молоко поступающее на переработку перед очисткой и нормализацией необходимо подогреть в секции регенерации автоматизированной пастеризационно-охладительной установке до температуры 40-45°C, данный процесс необходим для более эффективной очистки и нормализации. Нормализация совмещена с очисткой на сепараторе-нормализаторе (нормализация в потоке). она необходима для того, чтобы в готовом продукте массовая доля жира была равна заявленной.

Гомогенизация проходит при давлении $12 \pm 2,5\%$ и температуре 45-70°C. Молоко с массовой долей жира 2,5% подвергается гомогенизации для повышения дисперсности в них жировой фазы, что позволяет исключить отстаивание жира во время хранения молока, развитие окислительных процессов, дестабилизацию и подсыживание при интенсивном перемешивании и транспортировании.

Пастеризация проходит при температуре $76 \pm 2^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 секунд в результате погибает вредная микрофлора, а так же формируются органолептические свойства продукта.

Охлаждение идет до температуры 4-6°C в секции пастеризации, водяного рассольного охлаждения пастеризационно-охладительной установки.

Промежуточное резервирование необходимо для заполнения резервуаров, и непрерывного процесса розлива.

Кефир с массовой долей жира 1,5%.

Подогрев и очистка, как для молока пастеризованного.

Нормализация. Исходное молоко нормализуют по содержанию жира с учетом внесения закваски, на обезжиренном молоке. Нормализацию предусматривают в потоке, на сепараторах-нормализаторах.

Пастеризация. Один из основных процессов производства, так как при производстве кефира необходимо снизить до минимума содержание остаточной микрофлоры с тем чтобы заменить ее на микрофлору закваски формирующей органолептические свойства продукта., в противном случае можно получить нетипичный продукт. Для достижения цели параметр пастеризации составят: температура 85-87°C с выдержкой 5-10 минут.

Гомогенизация при давлении 17,5 МПа и температуре 45-48°C, обеспечивает однородный состав готовой продукции, предупреждает отстой жира.

									Лист
									24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Процесс заквашивания протекает после внесения закваски в количестве 3-5%, с выдержкой 10 часов, при температуре 30-35°C.

Сквашивание при температуре 23-25°C, продолжительность 10 часов. По окончании сквашивания продукт охлаждают до температуры розлива.

Ряженка 4%.

Подогрев, очистка, нормализация. Молоко поступающее на переработку перед очисткой и нормализацией необходимо подогреть в секции регенерации автоматизированной пастеризационно-охладительной установке до температуры 40-45°C, данный процесс необходим для более эффективной очистки и нормализации. Процесс нормализации предусмотрен в потоке, на сепараторе-нормализаторе, со снятием обезжиренного молока и получения молока жирностью 3,94%.

Режим пастеризации 95-97°C. А режим гомогенизации аналогичен с производством кефира.

Далее пастеризованное молоко с температурой 95-97 поступает в резервуар для топления. Молоко топится 4 часа при температуре 95-99°C, для предотвращения образования пленок смесь перемешивают 1-2 раза в час.

Топленое молоко проходит через пластинчатый охладитель, на выходе температура 40-45°C, поступает в резервуар для свашивания, куда вносится закваска, процесс сквашивания длится 3,5 часа. Далее продукт охлаждают и направляют на розлив.

Сметана 10%

Производство сметаны планируется из молока. Молоко из резервуара хранения поступает на подогрев до 40-45 °С, который необходим для уменьшения вязкости молока, повышение эффективности процесса разделения молока на сливки и обезжиренную фракцию, а также для перевода тугоплавкой фракции жира в жидкое состояние, что в последствии улучшает процесс очистки и отделения сливок.

При сепарирование молока получают сливки с массовой долей жира 10,8%. С учетом дальнейшего введения закваски на обезжиренном молоке. Подогрев сливок до 60-65 °С необходим для уменьшения вязкости и увеличения пластичности оболочек жировых шариков.

Гомогенизация (режим 12-15МПа) проводится для дробления жировых шариков и образования гомогенной смеси, что способствует улучшению консистенции и предотвращению отстоя фракций.

Режим пастеризации нормализованных сливок 90-95 °С с выдержкой 5-10 минут. Во время пастеризации происходит: уничтожение вегетативных форм микроорганизмов, инактивация ферментов, находящихся в нативном состоянии. Такой режим пастеризации обеспечивает безопасность продукта, создает условия для развития микрофлоры закваски и формирования необходимой консистенции готового продукта.

Сливки поступившие в резервуар для кисломолочных продуктов охлаждаются до температуры сквашивания 30±2°C, которая является оптимальной

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

для развития микрофлоры закваски, количество которой составляет 5% от массы нормализованных сливок. Продолжительность процесса заквашивания и сквашивания длится не менее 10 часов. Далее продукт охлаждается до температуры розлива, фасуется и направляется в камеру, где происходит созревание сметаны уже в упакованном виде.

Йогурт плодово-ягодный 2,5%.

В ёмкость для составления смеси согласно рецептуре направляют: обезжиренное молоко, цельное молоко, сухое молоко. Смесь подогревают до температуры 35-50°C очищают на сепараторе-молокоочистителе. После очистки смеси следуют процессы: пастеризации с выдержкой ($T=85-87^{\circ}\text{C}$ $\tau=15$ мин ($T=92\pm 2^{\circ}\text{C}$ $\tau=2-8$ мин)), гомогенизации с режимом 12-15 Мпа при температуре 50-60°C и охлаждения до температуры заквашивания 38-42°C. Далее смесь поступает в резервуар для кисломолочных, куда вносится закваска. Процесс сквашивания длится 3,0 часа. Затем вносят плодово-ягодный наполнитель, перемешивают и охлаждают до температуры розлива и отправляют на фасовку.

Резервуарный способ. На предприятии на кисломолочные напитки вырабатывают резервуарным способом. Сквашивание осуществляется в специальных резервуарах для выработки кисломолочных продуктов. Готовый сток охлаждается в этой же емкости или на охладителе пластинчатого типа и дальше направляется из этого же резервуара на розлив. Таким образом, все основные операции по выработке продукта происходят в одной единице технологического оборудования. В этом случае исключается наличие термостатных камер и снижается требуемая площадь камер охлаждения. Резервуарным способом вырабатывают следующие кисломолочные продукты: кефир, йогурт, ряженку. Выбор способа производства связан в основном с требованиями к консистенции напитков. Сквашивание в резервуарах позволяет быть стукту перемешанным, нарушенным. Преимущества резервуарного способа. Внедрение резервуарного способа выработки кисломолочных напитков экономически более эффективен и целесообразен, чем термостатный. Он позволяет увеличить съём продукции с производственных площадей в 1,5-2 раза, сократить трудовые затраты, затраты холода, тепла. Все это приводит к снижению себестоимости продукта. Возможна автоматизация процесса сквашивания, устанавливая приборы контроля за температурой, активной кислотностью. Повышается производительность труда.

Творог 9%.

Творог планируется на проектируемом предприятии вырабатывать раздельным способом. Вначале получают обезжиренный творог и затем вносят сливки, жирностью 55% для получения творога 9% жирности.

Подогревают цельное молоко до температуры 40-45°C, очищают и направляют на сливкоотделитель. Сливки пастеризуют (85-87), охлаждают 6-8С в ванне длительной пастеризации и резервируют до использования.

Из резервуаров промежуточного хранения обезжиренное молоко направляется на пастеризатор режим пастеризации 78-80°C с выдержкой 15-

										Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

20 секунд), после охлаждается до температуры заквашивания (летом 28-30°C, зимой 30-32°C) и направляется в творогоизготовители ТИ-4000 с прессующей ванной.

В молоко подготовленное вносится 5% закваски. Температура сквашивания 32±2°C в течении 6,5 часов, затем обработка сгустка: резка лирами на кубики, выдержка 35 минут для укрепления сгустка и удаление сыворотки. Охлаждение творога до 15°C и внесение сливок 55,0% жирности через дозатор смеситель. Затем творог направляется на фасовку.

Преимущество раздельного способа: облегчается отделение сыворотки из нежирного сгустка, значительно снижаются потери жира в производстве; экономия жира на 1 т творога с массовой долей жира 18% составляет 13,2, а 9% – 14,2 кг, более высокое качество творога, за счёт снижения его кислотности. Этому способствует добавление к обезжиренному белковому сгустку свежих пастеризованных сливок, кислотность которых почти в 20 раз меньше, чем кислотность продукта. Охлажденные сливки снижают температуру белкового сгустка, что препятствует дальнейшему повышению кислотности готового продукта.

Масло сливочное крестьянское с массовой долей жира 72,5%.

Из резервуара сливки направляют на пастеризацию 85-90°C в летний период и 90-95°C в летний период и дезодорацию, которая позволяет исключить посторонние запахи, а затем на сепаратор для высокожирных сливок, в результате образуются сливки жирностью близкой к жирности масла и пахта. Сливки проходят нормализацию по влаге и белку.

Нормализованные высокожирные сливки подают в маслообразователь. В маслообразователе происходит быстрое охлаждение и интенсивная обработка высокожирных сливок, которая приводит к превращению их в масло. Температура масла сливочного «Крестьянского» на выходе из маслообразователя 13-16°C в зависимости от периода года. Затем пахту сливают в резервуар, а масло фасуют. Преимущество способа — значительно (в 2—3раза) сокращается продолжительность технологического процесса.

Пахта пастеризованная.

Из резервуара промежуточного хранения пахта проходит через АППОУ с режимом 74—76 °С с выдержкой 18—20 с или при 85— 87 °С без выдержки и сливается в промежуточный резервуар для охлаждения до температуры розлива. После охлаждения пахта фасуется.

Сыворотка концентрированная.

Сыворотка от производства творога собирается в промежуточные емкости. Затем ее пастеризуют режим 67-68°C и направляют в промежуточный резервуар, перед обратноосмотической установкой в которую идет забор сыворотки на для концентрирования. готовый продукт фасуется в полимерные бочки.

										Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2.4 Продуктовые расчеты

Расчет ведем по используемой литературе [4].

Молоко питьевое, пастеризованное с массовой долей жира 2,5% вырабатывают из натурального молока-сырья.

Норма расхода нормализованного молока на 1 т пастеризованного молока рассчитывается по формуле 4:

$$P_{\text{нм}} = 1000 * K, \quad (4)$$

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

K – коэффициент, учитывающий потери сырья ($K = 1 + \frac{\Pi}{100}$);

Π – норма потерь сырья, %.

$$P_{\text{нм}} = 1000 \times \left(1 + \frac{0,98}{100}\right) = 1009,8$$

Масса нормализованного молока на весь объем выпускаемой продукции в смену (кг) определяется по формуле 5:

$$M_{\text{нм}} = \frac{M_{\text{гп}} * P_{\text{нм}}}{1000}, \quad (5)$$

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

$$M_{\text{нм}} = \frac{23000 \times 1009,8}{1000} = 23225,24$$

При выработке предприятием молока пастеризованного с массовой долей жира 2,5% используется нормализация в потоке. Для расчета массы нормализованного молока используем формуле 6, так же рассчитываем массу цельного молока по формуле 7, а массу сливок по формуле 8.

$$M_{\text{цм}} = M_{\text{нм}} + M_{\text{сл}} \quad (6)$$

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}} \times (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}})}{Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{цм}}} \quad (7)$$

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}} \times (Ж_{\text{цм}} - Ж_{\text{нм}})}{Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}}} \quad (8)$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Проверку делаем по формуле 6.

Проверка: $M_{\text{нм}} = M_{\text{цм}} - M_{\text{сл}}$

$$M_{\text{нм}} = \frac{23000 \times \left(1 + \frac{0,98}{100}\right)}{1000} = 23225,4$$

$$M_{\text{цм}} = \frac{23225,4 \times (35 - 2,5)}{35 - 3,6} = 24039,0$$

$$M_{\text{сл}} = \frac{24039 \times (3,6 - 2,5)}{(35 - 2,5)} = 813,6$$

Проверка: $M_{\text{нм}} = M_{\text{цм}} - M_{\text{сл}} = 24039 - 813,6 = 23225,4$

Расчет для молока пастеризованного с массовой долей жира 6%.

Норма расхода нормализованного молока на 1 т пастеризованного молока рассчитывается по формуле 4:

$$P_{\text{нм}} = 1000 \times \left(1 + \frac{0,75}{100}\right) = 1007,5$$

Для расчета массы нормализованного молока воспользуемся формулой 7:

$$M_{\text{нм}} = \frac{10000 \times \left(1 + \frac{0,75}{100}\right)}{1000} = 10007,5$$

Масса цельного молока используемого для производства пастеризованного молока 6% рассчитывается по формуле 9:

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

$$M_{\text{цм}} = \frac{10007,5 \times (6 - 0,05)}{3,6 - 0,05} = 16773,1$$

Масса обезжиренного молока рассчитывается по формуле 10:

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

$$M_{об} = \frac{16773,1 \times (6 - 3,6)}{6 - 0,05} = 6765,6$$

Проверку осуществляем по формуле 11:

$$M_{цм} = M_{нм} + M_{об} \quad (11)$$

Проверка: $M_{нм} = M_{цм} - M_{об} = 16773,1 - 6765,6 = 10007,5$

Кисломолочные напитки.

Кефир 1,5%. Норма расхода нормализованного молока на 1 т готового продукта рассчитывается по формуле (4), массу нормализованной смеси на весь объем выпускаемой продукции в смену – по формуле (5).

$$P_{нм} = 1000 \times \left(1 + \frac{1,06}{100}\right) = 1010,6 \text{ кг}$$

$$M_{нс} = \frac{10000 \times 1010,6}{1000} = 10160 \text{ кг}$$

Массовую долю жира нормализованного молока (%) до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитывается по формуле 12:

$$Ж_{нм} = \frac{100 \times Ж_{гп} - P_3 \times Ж_3}{100 - P_3}, \quad (12)$$

где P_3 – количество закваски в каждой 100 кг заквашенной смеси (3-5 кг).

$$Ж_{нм} = \frac{100 \times 1,5 - 5 \times 0,05}{100 - 5} = 1,58 \%$$

Масса бактериальной закваски (кг) рассчитывается по формуле 13:

$$M_3 = \frac{M_{нс} \times P_3}{100} \quad (13)$$

$$M_3 = \frac{10160 \times 5}{100} = 508$$

Масса нормализованного молока (кг) определяется по формуле 14:

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

$$M_{HM} = M_{HC} - M_3 \quad (14)$$

$$M_{HM} = 10160 - 508 = 9652 \text{ кг}$$

Ряженка 4%. Норма расхода нормализованного молока на 1 т готового продукта рассчитывается по формуле (4), массу нормализованной смеси на весь объем выпускаемой продукции в смену – по формуле (5).

$$P_{HM} = 1000 \times \left(1 + \frac{1,2}{100}\right) = 1012 \text{ кг}$$

$$M_{HM} = \frac{6000 \times 1012}{1000} = 6072$$

При расчете продуктов с длительной тепловой обработкой – жирность нормализованного молока (%), с учетом закрытых емкостей, рассчитывается по формуле 15:

$$Ж_{HM} = \frac{Ж_{ГП} \times 98,6}{100} \quad (15)$$

$$Ж_{HM} = \frac{4 \times 98,6}{100} = 3,944\%$$

16: Определяем норму расхода (кг) закваски на 6 тонн продукта по формуле

$$M_3 = \frac{(P_{HSM} - 14) \times P_3}{100 + P_3} \times 6 \quad (16)$$

$$M_3 = \frac{(1012 - 14) \times 5}{100 + 5} \times 6 = 285 \text{ кг}$$

Определяем норму нормализованного молока жирностью $Ж_{HM}$ на 6 т продукта по формуле 17:

$$M_{HM} = P_{HC} - M_3 \quad (17)$$

$$M_{HM} = 6072 - 47,5 = 6024,5$$

Количество цельного молока определяем по формуле 9:

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_{\text{цм}} = \frac{6024,5 \times (4 - 0,05)}{3,6 - 0,05} = 6703,3$$

Количество обезжиренного молока определяем по формуле 10:

$$M_{\text{об}} = \frac{6703,3 \times (4 - 3,6)}{4 - 0,05} = 678,8$$

Масса нормализованного молока определяется по формуле 14:

$$M_{\text{нм}} = 6703,3 - 678,8 = 6024,5$$

Сметана 10%. Норма расхода нормализованной смеси (кг) на 1 т сметаны рассчитывается по формуле 4:

$$P_{\text{см}} = 1000 \times \left(1 + \frac{0,94}{100}\right) = 1009,4 \text{ кг}$$

Расход нормализованной смеси (кг) на весь выпуск продукта определяют по формуле 5:

$$M_{\text{см}} = \frac{3000 \times 1009,4}{1000} = 3028,2 \text{ кг}$$

18: Масса закваски (кг) в нормализованной смеси определяется по формуле

$$M_3 = \frac{M_{\text{см}} \times P_3}{100} \quad (18)$$

$$M_3 = \frac{3028,2 \times 5}{100} = 151,4$$

19: Масса нормализованных сливок (кг) в смеси рассчитывается по формуле

$$M_{\text{нсл}} = M_{\text{см}} - M_3 \quad (19)$$

$$M_{\text{нсл}} = 3028,2 - 151,4 = 2876,8$$

Жирность нормализованных сливок (%) определяют по формуле 20:

$$Ж_{\text{нсл}} = \frac{100 \times Ж_{\text{гп}} - P_3 \times Ж_3}{100 - P_3} \quad (20)$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

$$M_{\text{см}} = \frac{6000 \times 1013,3}{1000} = 6586,5$$

Согласно рецептуре пересчитываем количество цельного молока на 1 т готовой продукции, с массовой доли жира 3,2% на массовую долю 3,6%, согласно формуле 24:

$$M_{\text{цм } 3,6} = \frac{M_{\text{цм } 3,2} \times 3,2}{3,6} \quad (24)$$

$$M_{\text{цм } 3,6} = \frac{684,4 \times 3,2}{3,6} = 625,74$$

Массу сырья на весь объем продукции определяем по формуле 25:

$$M_{\text{с гп}} = \frac{M_{\text{с рец}} \times M_{\text{см}}}{1000} \quad (25)$$

$$M_{\text{цм } 3,6} = \frac{625,74 \times 6586}{1000} = 4121,12$$

$$M_{\text{об млк}} = \frac{203,9 \times 6586}{1000} = 1242,89$$

$$M_{\text{варенье}} = \frac{120 \times 6586}{1000} = 790,32$$

$$M_{\text{малин.аромат}} = \frac{0,06 \times 6586}{1000} = 1,98$$

$$M_{\text{закваска}} = \frac{50 \times 6586}{1000} = 329,3$$

Творог 5% раздельный способ. Количество творога с учётом потерь при производстве (Π_1) и расфасовке (Π_2) определяют по формуле 26:

$$M_{\text{ТВ}} = \frac{M_{\text{гп}} \times 100 \times 100}{(100 - \Pi_1) \times (100 - \Pi_2)} \quad (26)$$

где Π_1 – потери при производстве раздельным способом 5% творога на существующем оборудовании составляют 0,6%;
 Π_2 – потери при расфасовке (0,55).

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

$$M_{\text{ТВ}} = \frac{4000 \times 100 \times 100}{(100 - 0,6) \times (100 - 0,55)} = 4046,4 \text{ кг.}$$

При производстве творога отдельным способом используют сливки жирностью 50%, 55%. Их количество определяется по формуле 27:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{ТВ}} \times Ж_{\text{ТВ}}}{Ж_{\text{сл}}} \quad (27)$$

$$M_{\text{сл}} = \frac{4046,4 \times 9}{55} = 662,1$$

Количество обезжиренного творога определяют по разности:

$$M_{\text{об ТВ}} = M_{\text{ТВ}} - M_{\text{сл.}}$$

$$M_{\text{об ТВ}} = 4046,4 - 662,1 = 3384,3 \text{ кг}$$

По количеству сливок определяют расход цельного молока на 1 т сливок по формуле 28:

$$P_{\text{цм}} = \frac{1000 \times (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{об}})}{(Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{об}}) \times (1 - 0,01 \times П_{\text{м}})} \times \frac{100 + П_{\text{сл}}}{100} \quad (28)$$

где $П_{\text{м}}$ – потери молока 0,10%;
 $П_{\text{сл}}$ – потери сливок ($П_{\text{сл}} + П_{\text{м}} = 0,59\%$).

$$P_{\text{цм}} = \frac{1000 \times (55 - 0,05)}{(3,6 - 0,05) \times (1 - 0,01 \times 0,1)} \times \frac{100 + 0,49}{100} = 15570,3 \text{ кг.}$$

На требуемое количество сливок расход молока рассчитывается по формуле 29:

$$M_{\text{цм}} = \frac{P_{\text{цм}} \times M_{\text{сл}}}{1000} \quad (29)$$

$$M_{\text{цм}} = \frac{15570,3 \times 662,1}{1000} = 10309,1 \text{ кг.}$$

Количество обезжиренного молока, оставшегося после сепарирования, определяют по формуле 30:

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

$$M_{об} = (M_{цм} - M_{сл}) \times \frac{100 - П}{100} \quad (30)$$

где П – потери обезжиренного молока 0,4%.

$$M_{об} = (10309,1 - 662,1) \times \frac{100 - 0,55}{100} = 9593,9 \text{ кг}$$

Требуемое количество обезжиренного молока для получения обезжиренного творога находят следующим образом.

Норму расхода обезжиренного молока на 1 т нежирного творога определяют по формуле 31:

$$P_{об} = \frac{237,4 \times 100 \times K}{B_{об}}, \quad (31)$$

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

$B_{об}$ – фактическая массовая доля белка в обезжиренном молоке, %;

K – коэффициент, учитывающий потери обезжиренного молока на приемку, пастеризацию, охлаждение и хранение в зависимости годового объема переработанного молока: $K = 1 + \frac{П}{100}$,

где П – потери, 0,48% - для завода 4-й группы.

$$K = 1 + \frac{0,48}{100} = 1,0048 \text{ кг,}$$

Массовую долю белка в молоке в (%) находят по формуле 32:

$$B_{об} = 0,5 \times Ж_{м} + 1,3, \quad (32)$$

$$B_{об} = 0,5 \times 3,6 + 1,3 = 3,1\%$$

$$P_{об} = \frac{237,4 \times 100 \times 1,0048}{3,1} = 7694,8 \text{ кг.}$$

Количество обезжиренного молока (кг) на весь выпуск творога определяют по формуле 33:

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

$$M_{об} = \frac{M_{отв} \times P_{об}}{1000} \quad (33)$$

$$M_{об} = \frac{3384,3 \times 7694,8}{1000} = 26041,5$$

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

Количество закваски (кг) определяют по формуле 18:

$$M_з = \frac{26041,5 \times 5}{100} = 1302,1 \text{ кг}$$

Выход сыворотки (кг) рассчитывается по формуле 34:

$$M_{сыв} = \frac{M_{об} \times 75}{100} \quad (34)$$

$$M_{сыв} = \frac{26041,5 \times 75}{100} = 19531,13.$$

Сепарирование. Масса обезжиренного молока полученного при сепарировании определяется по формуле 35:

$$M_{об} = (M_{ц.м сеп} - M_{сл}) \times \frac{100 - 0,4}{100} \quad (35)$$

$$M_{об} = (19690,18 - 1943,67) \times \frac{100 - 0,4}{100} = 17675,53 \text{ кг}$$

Масса сливок полученных при сепарировании (кг) определяется при сепарировании определяется по формуле 36:

$$M_{сл} = \frac{M_{ц.м сеп} (Ж_{цм} - Ж_{об})}{Ж_{сл} - Ж_{об}} \quad (36)$$

$$M_{сл} = \frac{19690,18 \times (3,5 - 0,05)}{35 - 0,05} = 1943,67$$

										Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Сыворотка концентрированная. Расчет нормы расхода сыворотки проводится по формуле 37:

$$P_{\text{сыв}} = \frac{C_{\text{пр}}}{C_{\text{сыв}} \times (1 - 0,01 \times \Pi)} \quad (37)$$

где $C_{\text{пр}}$ – массовая доля сухих веществ в продукте, %;
 $C_{\text{сыв}}$ – массовая доля сухих веществ в исходной сыворотке, %;
 Π – потери сухих веществ сырья в производстве, % ($\Pi=3\%$).

$$P_{\text{сыв}} = \frac{20}{5,7 \times (1 - 0,01 \times 3)} = 3491,37$$

Массу готового продукта определяем по формуле (6):

$$M_{\text{гп}} = \frac{19307,25 \times 1000}{3491,37} = 1566,45$$

Масло сливочное «Крестьянское» 72,5 %. Масло сливочное получаем путем преобразования высоко жирных сливок, согласно формуле 38:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{сл}} \times (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{пх}})}{Ж_{\text{мс}} - Ж_{\text{пх}}} \times \frac{100 - \Pi_{\text{мс}}}{100}, \quad (38)$$

где $Ж_{\text{пх}}$ – массовая доля жира в пахте(0,4), %;
 $\Pi_{\text{мс}}$ – норматив потерь жира при переработке сливок (0,46), %.

$$M_{\text{сл}} = \frac{3095,4 \times (35 - 0,4)}{72,5 - 0,4} \times \frac{100 - 0,46}{100} = 1478,62$$

$$M_{\text{пх}} = (M_{\text{сл}} - M_{\text{мс}}) \times \frac{100 - \Pi_{\text{пх}}}{100},$$

где $\Pi_{\text{пх}}$ – потери пахты, %.

$$M_{\text{пх}} = (3095,4 - 1478,62) \times \frac{100 - 2}{100} = 1584,45$$

Пахта пастеризованная. Масса расхода нормализованной смеси для производства 1 т пахты пастеризованной определяем по формуле (5):

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{см}} = 1000 \times \left(\frac{1,15}{100} + 1 \right) = 1011,5$$

Массу готовой продукции определяем по формуле 6:

$$M_{\text{гп}} = \frac{1584,45 \times 1000}{1011,5} = 1566,45$$

Сводная таблица продуктового расчета представлена в таблице 13.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Таблица 13 - Сводная таблица продуктового расчета

	Кол-во, кг	Затрачено на производство, кг									Получено при производстве, кг						Возвращенно обезжиренного молока сдатчикам	
		Норм в том числе				Сливки 10,8 %	Сливки 35%	Сливки 55%	Сыворотка	Пахта	Обезжиренное молоко	Сливки 35%	Сливки 10,8%	Сливки 55%	Сыворотка	Пахта		
		Смеси, кг	Цельного молока	Обезжирен. молока	За-квас-ка													
1 Поступило на комбинат ц.м			100000,5															
2 Выработка молока: пастеризованного 6%	10000	10007,5	16773,1	-	-							6765,6						
3 Пастеризованное 2,5%	23000	23225,4	24039	-	-							813,6						
4 Творог 9 %	4000	27030,15	10190,8	25743	1287,1			654,5			9483,9			654,5	19307,25			
5 Сметана 10%	3000	3028,2	8492,9	-	151,4	2876,8					5568,9		2876,8					
6 Ряженка 4%	6000	6072	6703,3	-	285						678,8							
7 Кефир 1,5%	10000	10160	9990,1	-	508							338,1						
8 Йогурт плод-ягоды 2,5%	6500	6508,6	4121,12	1342,89	329,3													
Итого:		86109,25	80310,32	27085,8	2551,8	2876,8		654,5			22497,2	1151,7	2876,8	654,5	19307,25			
Сепарирование			19690,18								17675,53	1943,67						10505
Итого:			100000,5		2551,85	2876,8		645,5			40172,73	3095,4	2876,8	654,5	19307,25			10505
Сыворотка концентрированная	5530,0																	
Масло крестьянское 72,5%	1478,62							3095,4		19307,25					19307,25	1584,5		
Пахта пастеризованная	1566,45										1584,45							1584,45

2.5 Технологические особенности вырабатываемой продукции

Молоко – продукт нормальной физиологической секреции молочных желез, полученный от одного или более лактирующих животных от одного или более доений без каких-либо добавлений или извлечений из него [21].

Технологические особенности по выработке молока пастеризованного с массовой долей жира 2,5 и 6%, представлены на рисунке 4.

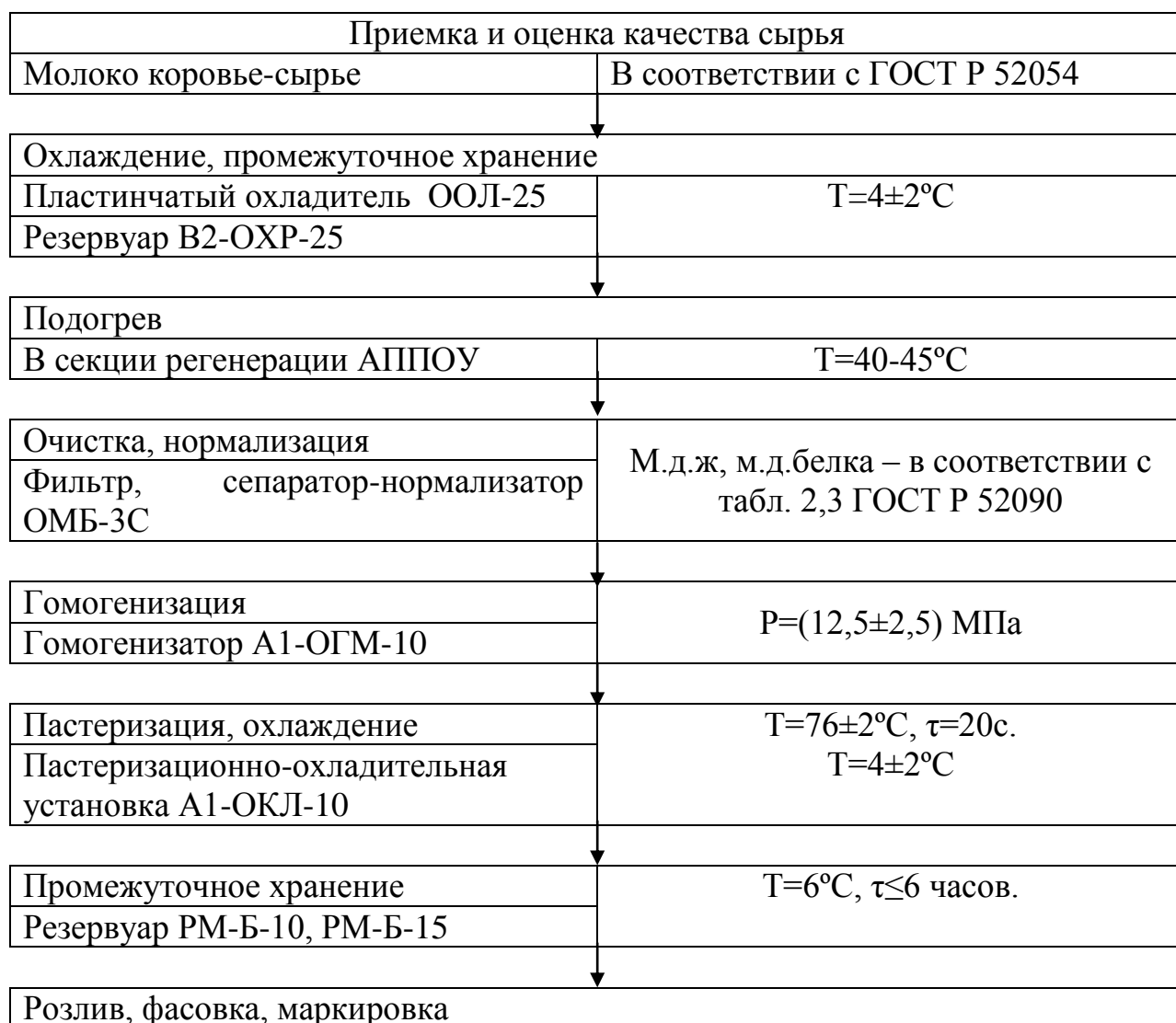


Рисунок 4 – Технологические особенности по выработке молока пастеризованного с массовой долей жира 2,5 и 6%.

По микробиологическим показателям молоко пастеризованное с массовой долей жира 2,5 и 6% должно соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078. Бактерии группы кишечной палочки – не допускаются, куагулазо-

Приемка и оценка качества сырья	
Молоко коровье-сырье	В соответствии с ГОСТ Р 52054
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение	
Пластинчатый охладитель ООЛ-25	T=4±2°C
Резервуар В2-ОХР-25	
↓	
Подогрев	
В секции регенерации АППОУ	T=40-45°C
↓	
Очистка, нормализация	
Фильтр, сепаратор-нормализатор ОМА-3М	М.д.ж, м.д.белка – в соответствии с табл. 2,3 ГОСТ Р 52090
↓	
Гомогенизация	
Гомогенизатор ОГБ-5	P=(12,5±2,5) Мпа, T=45-48°C
↓	
Пастеризация, охлаждение	
Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка ОПЛ-5	T=85-87°C, τ=5-10 минут или T=90-92°C, τ=2-8 минут T=22-30°C
↓	
Заквашивание	
Резервуар для кисломолочных В2-ОМБ-6,3	T=30-35°C, τ=10 часов
↓	
Сквашивание, охлаждение	
Резервуар для кисломолочных В2-ОМБ-6,3	T=23-25°C, τ=10 часов T=10-12°C
↓	
Розлив, фасовка, маркировка	
↓	
Созревание	
В холодильной камере	T=10-12°C τ= от 12 часов до 3 суток
↓	
Хранение готового подукта	
Склад	T=0-6°C, τ≤36 часов

Рисунок 5 – Технологические особенности по выработке кефира с массовой долей жира 1,5%

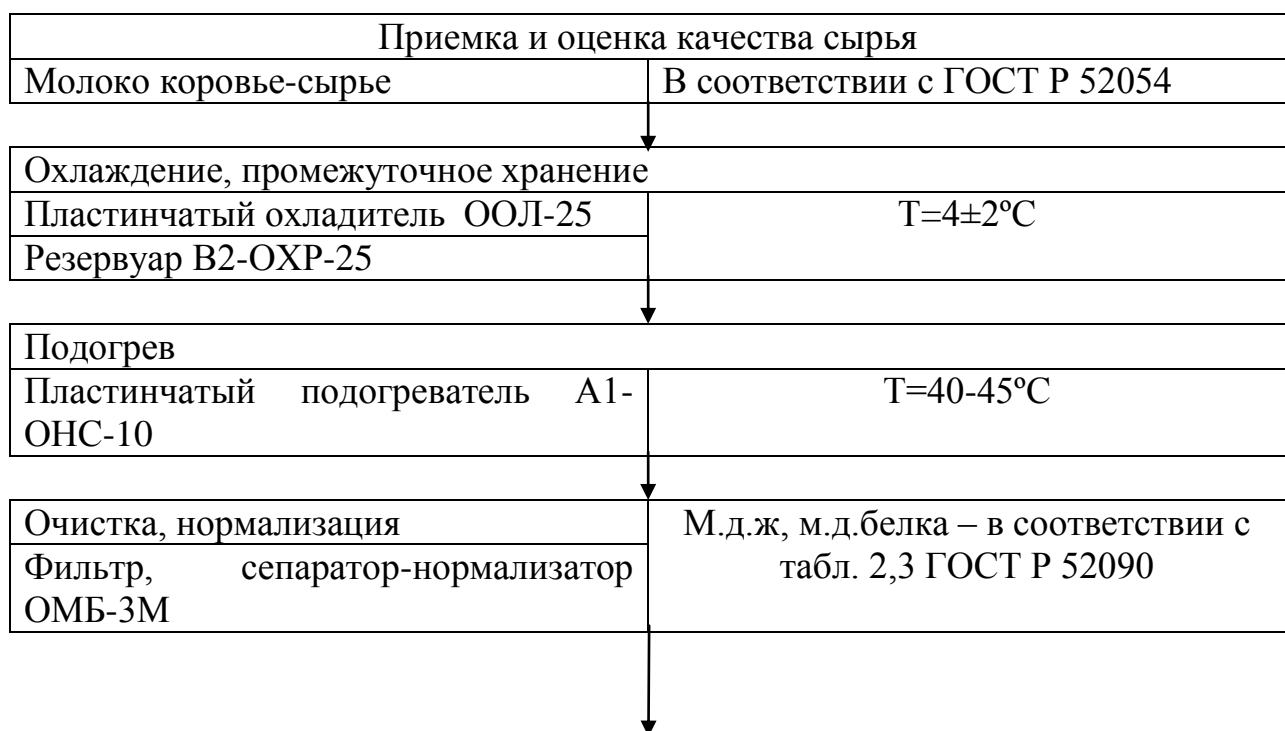
По органолептическим характеристикам продукт должен соответствовать требованиям таблице 15 [23].

Таблица 15 – Органолептические показатели кефира с массовой долей жира 1,5%

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, допускается дрожжевой привкус.
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе.
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков.

Ряженка – национальный кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием топленого молока чистыми культурами термофильных молочнокислых стрептококков, содержание которых в готовом продукте в конце срока годности составляет не менее 10^7 КОЕ в 1г продукта, без добавления немолочных компонентов [17].

Технологические особенности по выработке ряженки с массовой долей жира 4% представлены на рисунке 6.



Гомогенизация Гомогенизатор А1-ОГМ-5	$P=(12,5\pm 2,5)$ МПа
Пастеризация, охлаждение Пастеризатор трубчатый ПТУ-5	$T=76\pm 2^{\circ}\text{C}$, $\tau=20\text{с}$. $T=4\pm 2^{\circ}\text{C}$
Томление Резервуар Я1-ОСВ-6,3	$T=4$ часа, $T=95^{\circ}\text{C}$;
Заквашивание перемешивание Резервуар Я1-ОСВ-6,3	$T=38-42^{\circ}\text{C}$, $\tau\leq 4$ часов.
Сквашивание перемешивание, ча- стичное охлаждение Резервуар Я1-ОСВ-6,3	$T=38-42^{\circ}\text{C}$, $\tau = 4$ часа, $K>65-70^{\circ}\text{T}$, рН от 4,7 до 4,5, $\tau_{\text{перемеш}} =$ от 10 до 20 МИН, $\tau_{\text{охл, сгустка}}=(16-18)^{\circ}\text{C}$;
Охлаждение Охладитель	$T\leq 8^{\circ}\text{C}$
Розлив, упаковка, маркировка Автомат для фасовки «Тетра-Пак»	$M_{\text{нетто}}=500\text{г}$
Доохлаждение Холодильная камера	$T=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$

Рисунок 6 – Технологические особенности по выработке ряженки с мас-
совой долей жира 4%

По органолептическим характеристикам продукт должен соответство-
вать требованиям таблице 16 [24].

Таблица 16 – Органолептические показатели ряженки с массовой долей
жира 4%

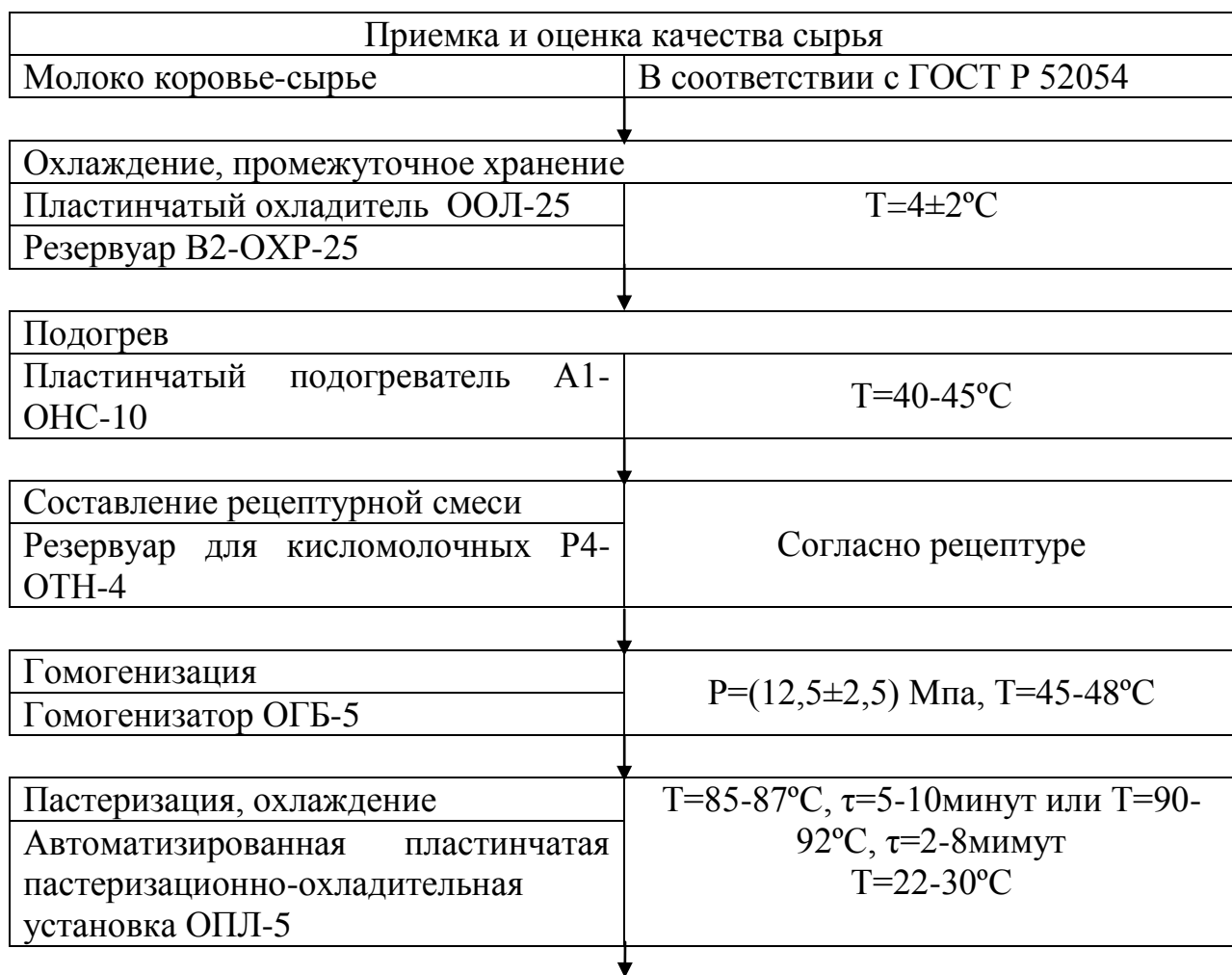
Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, с выраженным привку- сом пастеризации, без посторонних запахов и привкусов
Цвет	Светло-кремовый, равномерный по всей массе
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком, без газообразования

По микробиологическим показателям ряженка с массовой долей жира 4% должно соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078. Бактерии группы кишечной палочки – не допускаются, Патогенные микроорганизмы, в т.ч сальмонеллы в 25 г продукта – не допускаются. Куагулазо-положительные S.Aureus в 1 г продукта – не допускаются, Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ в 1 г продукта, не менее - 10^7 .

Хранение готового продукта осуществляется в камерах при температуре 0-6°C при влажности 85-90%. Продолжительность хранения на предприятии не более 18 часов [7].

Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, изготавливаемый путем сквашивания протосимбиотической смесью чистых культур термофильных молочнокислых стрептококков и молочнокислой болгарской палочки, содержание которых в готовом продукте в конце срока годности составляет не менее 10^7 КОЕ в 1 г продукта, так же допускается добавление пищевых добавок, фруктов, овощей и продуктов их переработки [21].

Выработка данного вида продукта предусматривает рецептуру. Технологические особенности по выработке йогурта плодово-ягодного с массовой долей жира 2,5%, представлены на рисунке 7.



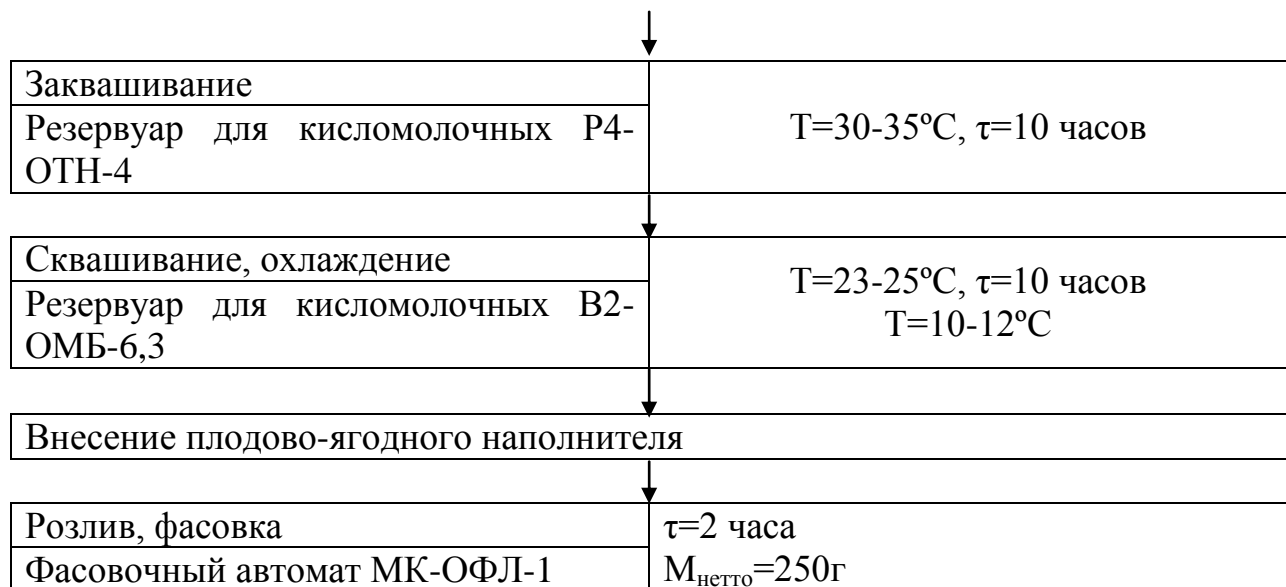


Рисунок 7 – Схема технологического процесса производства йогурта плодово-ягодного с массовой долей жира 2,5%

Йогурт по органолептическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 17 [25].

Таблица 17 – Органолептические показатели йогурта плодово-ягодного с массовой долей жира 2,5%

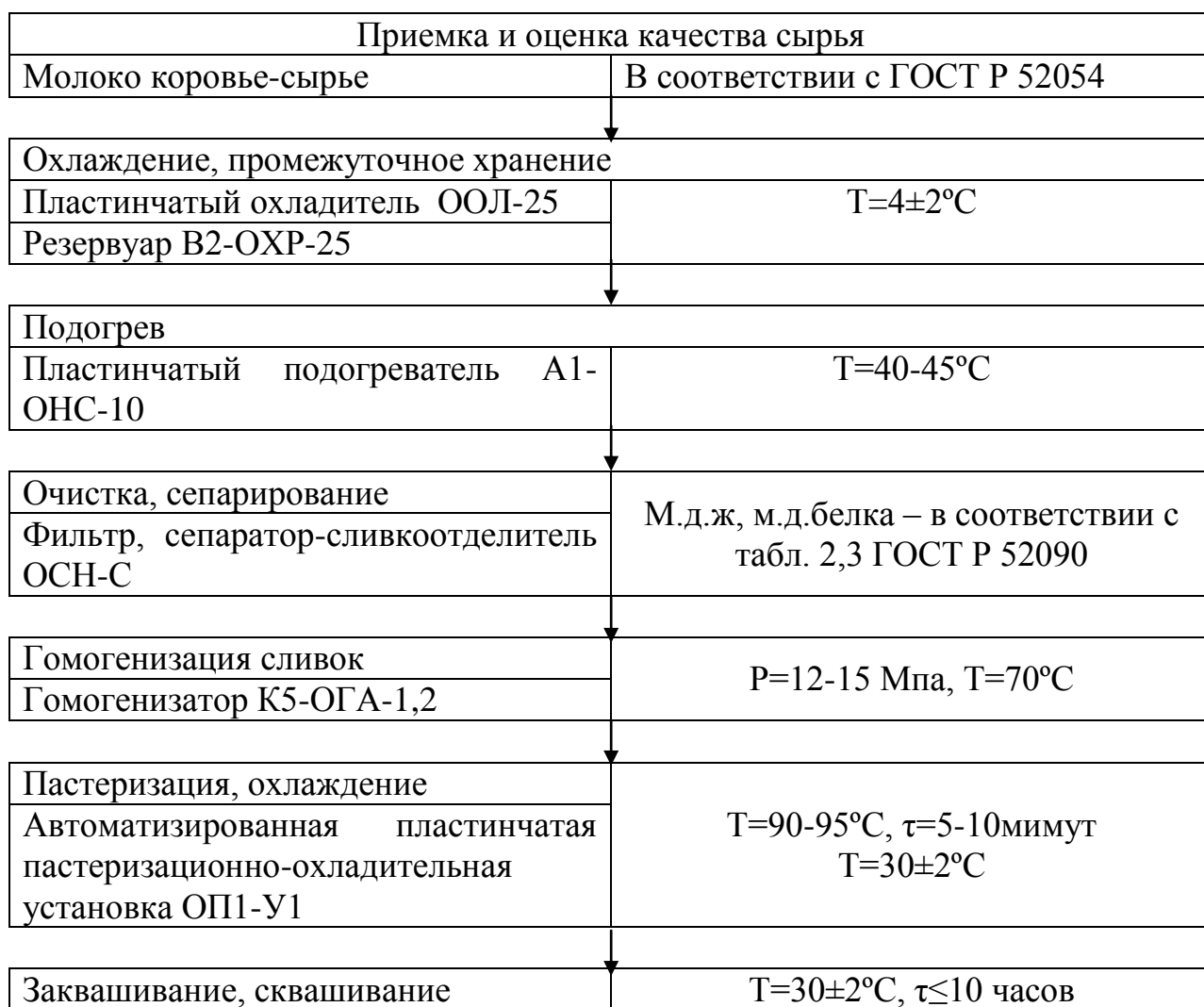
Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая. При добавлении стабилизатора - желеобразная или кремообразная. При использовании вкусоароматических пищевых добавок - с наличием их включений
Вкус и запах	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов При выработке с вкусоароматическими пищевыми добавками и вкусоароматизаторами - с соответствующим вкусом и ароматом внесенного ингредиента
Цвет	При выработке с вкусоароматическими пищевыми добавками и пищевыми красителями - обусловленный цветом внесенного ингредиента

Бактерии группы кишечной палочки – не допускаются, Патогенные микроорганизмы, в т.ч сальмонеллы в 25 г продукта – не допускаются. Наличие загрязнителей химического происхождения – остаточные количества пестицидов, токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков и гормональных препаратов в продукте должны соответствовать требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Хранение готового продукта осуществляется в камерах при температуре 0-6°С при влажности 85-90%. Продолжительность хранения на предприятии не более 18 часов [8].

Сметана – национальный кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием сливок чистыми культурами лактококков или смеси чистых культур лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков в соотношении (от 0,8 до 1,2) : 1, содержание молочнокислых бактерий в готовом продукте в конце срока годности составляет не менее 10^7 КОЕ в 1 г продукта, без добавления немолочных компонентов [21].

Технологическая схема производства сметаны с массовой долей жира 10% представлена на рисунке 8.



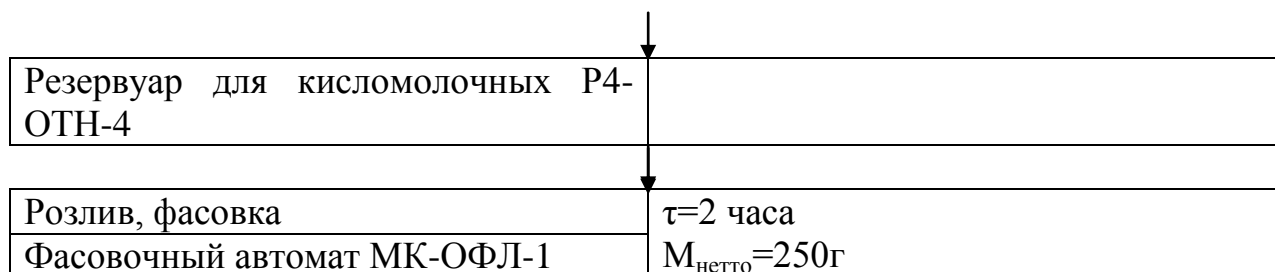


Рисунок 8 – Схема технологического процесса производства сметаны с массовой долей жира 10%

По органолептическим характеристикам продукт должен соответствовать требованиям таблицы 18 [26].

Таблица 18 – Органолептические показатели сметаны с массовой долей жира 10%

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью
Вкус и запах	Чистые, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Для продуктов из рекомбинированных сливок допускается привкус топленого масла
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

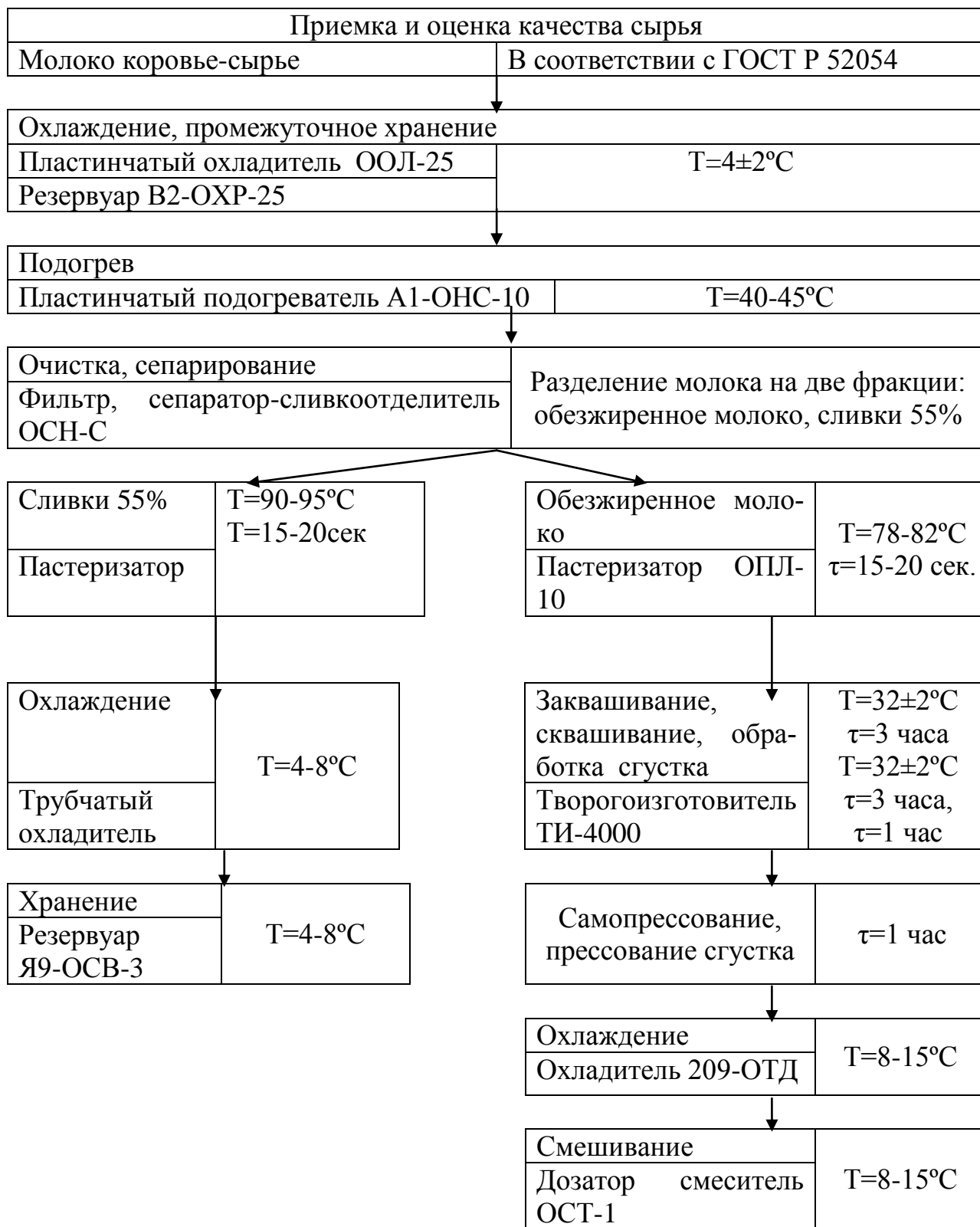
В закваске сметаны содержатся бактериальные концентраты лактококков. Срок годности продукта при температуре $4\pm 2^\circ\text{C}$ в течении 7 суток [9].

Творог – национальный кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием молока чистыми культурами лактококков или смесью чистых культур лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков в соотношении (1,5...2,5) : 1 с использованием методов кислотной, кислотно сычужной или термокислотной коагуляции белков с последующем удалением сыворотки самопрессованием и/или прессованием молочнокислых бактерий в готовом продукте в конце срока годности не менее 10^6 КОЕ в 1 г продукта, массовой долей белка не менее 14,0 %, без добавления немолочных компонентов [21].

Микробиологические показатели готового продукта. Бактерии группы кишечной палочки – не допускаются, коагулазо-положительные *S.Aureus* в 1 г продукта – не допускаются, патогенные микроорганизмы, в т.ч сальмонеллы в 25 г продукта – не допускаются, количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ в 1 г не менее - 10^6 . [27]

Хранение готового продукта $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ не более 72 часа.

Технологические особенности по выработка творога с массовой долей жира 9%, раздельным способом представлены на рисунке 9.



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Фасовка	M _{нетто} =200г
Автомат М6-АР-2Т	

Рисунок 9 – Схема технологического процесса производства творога с массовой долей жира 9%

Срок годности продукта 72 часа при температуре 4±2°С [13].

Масло сливочное «Крестьянское» с массовой долей жира 72,5%.

Масло из коровьего молока – это молочный продукт из эмульсионной жировой основе преобладающей составной частью является молочный жир, который произведен из коровьего молока, молочных продуктов или побочных продуктов переработки молока путем отделения от них жировой фазы и равномерного распределения в ней молочной плазмы [21].

Технологическая схема производства масла сливочного «Крестьянского» с массовой долей жира 72,5% представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Схема технологического процесса производства масла сливочного «Крестьянского» с массовой долей жира 72,5%

По органолептическим показателям масло сливочное должно соответствовать требованиям представленным в таблице 19 [28].

Таблица 19 – Органолептические показатели масла сливочного «Крестьянского» с массовой долей жира 72,5%

Наименование показателя	Высший	Первый
Вкус и запах	Выраженный сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов, недостаточно выраженный сливочный привкус пастеризации	Невыраженный сливочный и/или привкус пастеризации, и/или излишне выраженный привкус пастеризации, и/или слабокормовой привкус, и/или привкус растопленного масла.
Консистенция	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная; поверхность на срезе блестящая или слабоблестящая, или слегка матовая	Слабо крошливая, и/или рыхлая, и/или слоистая, и/или мучнистая; поверхность с наличием одиночных мелких капелек влаги.
Цвет	От светло-желтого, однородный по всей массе	От светло-желтого до желтого, незначительная неоднородность по массе

Микробиологические показатели для масла не должны превышать норм, установленных нормативными актами Российской Федерации, и показателей, указанных в таблице 20.

Таблица 20 – Микробиологические показатели масла сливочного «Крестьянского» с массовой долей жира 72,5%

Наименование показателя	Норма
КМАФнМ, КОЕ/г, не более	10 ⁵
Масса продукта, г, в которой не допускается:	
БГКП (колиформы)	0,01
S.Aureus	0,1
Патогенные, в том числе сальмонеллы	25
L/monocytogenes	25
Плесневелые грибы, КОЕ/г, не более	100 в сумме
Дрожжи, КОЕ/г, не более	

Масло хранят при температуре от +5 до – 3°С при относительной влажности воздуха не более 90% [11].

Пахта – это вторичное молочное сырье, получаемое при производстве сливочного масла [21].

Пастеризованная пахта предназначенные для непосредственного употребления в пищу, производят в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической инструкции, с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Технологическая схема производства пахты пастеризованной представлена рисунке 11.

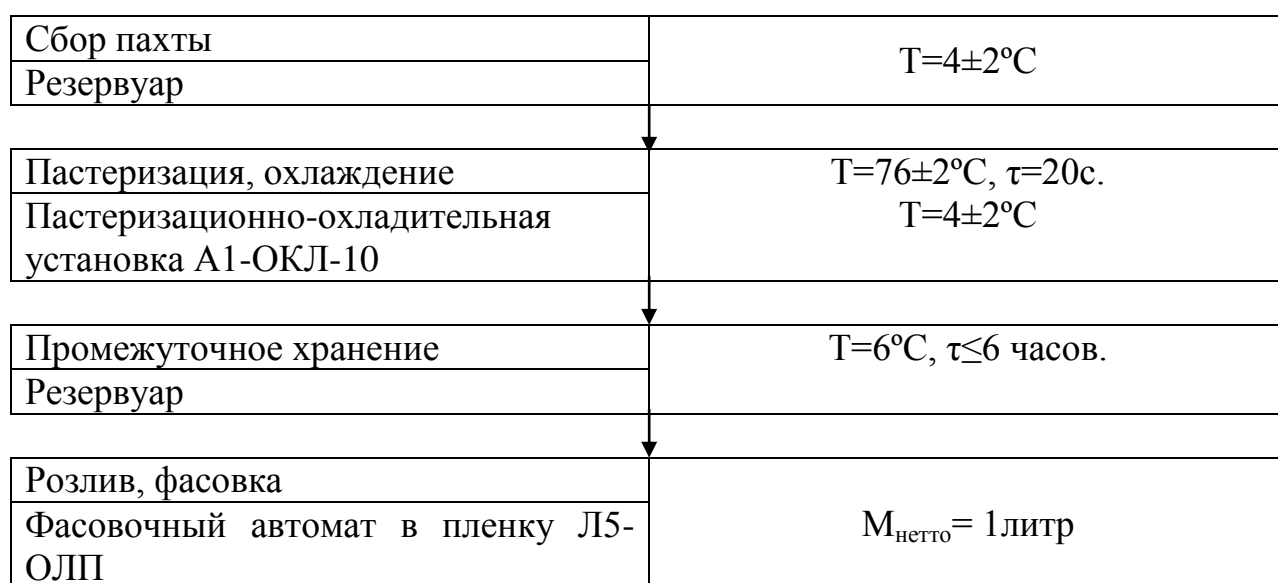


Рисунок 11 – Схема технологического процесса производства пахты пастеризованной

По органолептическим показателям пахта пастеризованная должна соответствовать требованиям представленным таблице 21 [29].

Таблица 21 – Органолептические показатели пахты пастеризованной

Наименование показателя	Характеристика для пастеризованной пахты
Вкус и запах	Молочный с привкусом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов.
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка, хлопьев и комочков жира.
Цвет	Белый или со слегка кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

Микробиологические показатели пахты не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и показателей. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/см³, не более 1·10⁵, Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/см³, не менее – отсутствие, Количество бифидобактерий, КОЕ/см³, не менее – отсутствие.

Масса продукта, см³, в которой не допускаются:

- БГКП* (колиформы) – 0,1;
- патогенные, в том числе сальмонеллы – 25;
- *L.monocytogenes* – 25;
- *S.aureus* – 1,0;
- Дрожжи*, КОЕ/см³, не более – отсутствие
- Плесневые грибы*, КОЕ/см³, не более – отсутствие .

Сыворотка молочная концентрированная с массовой долей сухих веществ 20%. Вторичное молочное сырье получаемое при производстве творога [21].

Технологическая схема производства сыворотки концентрированной представлена на рисунке 12.



Рисунок 12 – Схема технологического производства сыворотки концентрированной с массовой долей сухих веществ 20%

По органолептическим показателям сыворотка концентрированная должна соответствовать требованиям таблице 22 [12].

ных ресурсов, постоянному увеличению на этой основе выпуска продуктов из 1 т сырья при меньших затратах материальных, трудовых, финансовых и энергетических ресурсов.

Технохимический контроль производства включает в себя: контроль качества сырья и материалов, технологических процессов и качества готовой продукции, режимов и качества санитарной обработки оборудования и др., а так же контроль метрологических требований по обеспечению качества выпускаемой продукции.

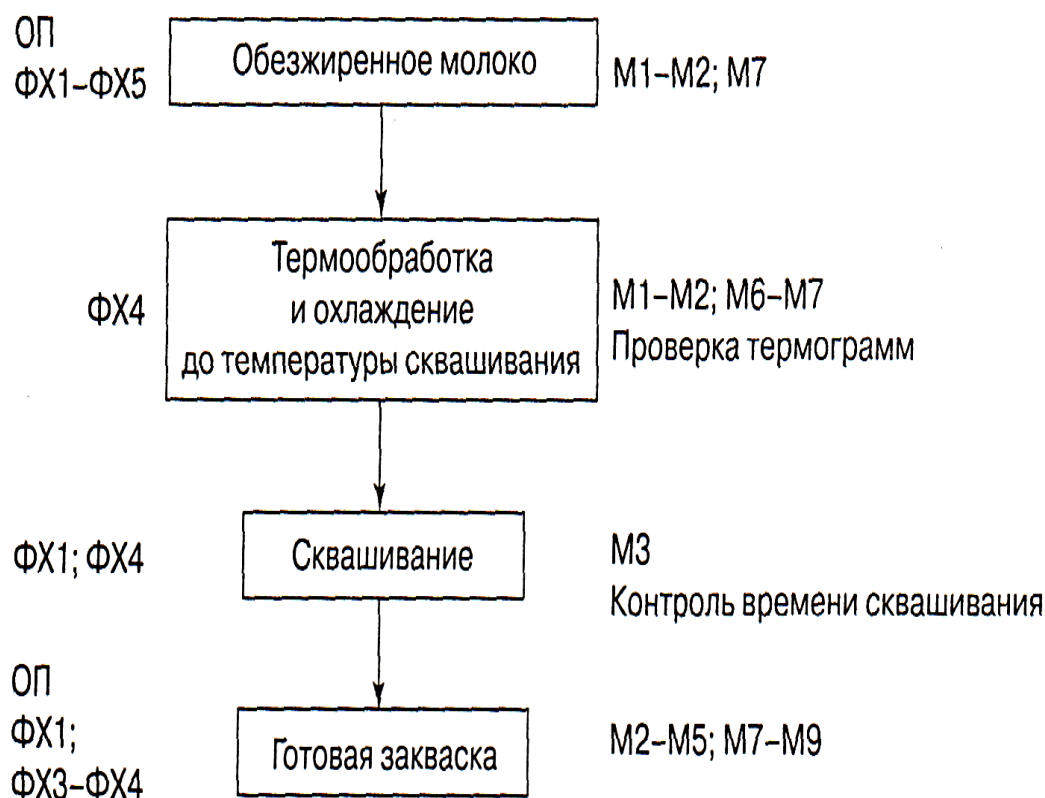
Целью же микробиологического контроля является обеспечение выпуска высококачественной продукции по микробиологическим показателям в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; повышение вкусовых и питательных достоинств продуктов.

Микробиологический контроль заключается в проверке качества поступающих молока, материалов, закваски, готовой продукции, а так же соблюдении технологических и санитарно-гигиенических режимов производства. При контроле качества сырья необходимо обращать внимание на его общую бактериальную обсемененность; при контроле эффективности пастеризации – на содержание БГКП; при контроле заквасок – на их микробиологическую чистоту и активность.

Схема контроля показателей качества молока представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Схема контроля показателей молока

Объект	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Отбор проб
1	2	3	4
Запах, цвет, вкус, консистенция	Ежедневно	Из каждой транспортируемой емкости	Органолептически ГОСТ 13264-88
Температура, °С		В каждом отсеке цистерны	ГОСТ 26754-85
Кислотность, °Т			Титриметрически ГОСТ 3624-67
Плотность, кг/м ³			Ареометрически ГОСТ 3625-84
Определение чистоты по эталону			Не реже 1 раза в декаду
Массовая доля белка, %	Каждая партия		ГОСТ 25179-82



Блок-схема 2 – Контроль производственной закваски

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

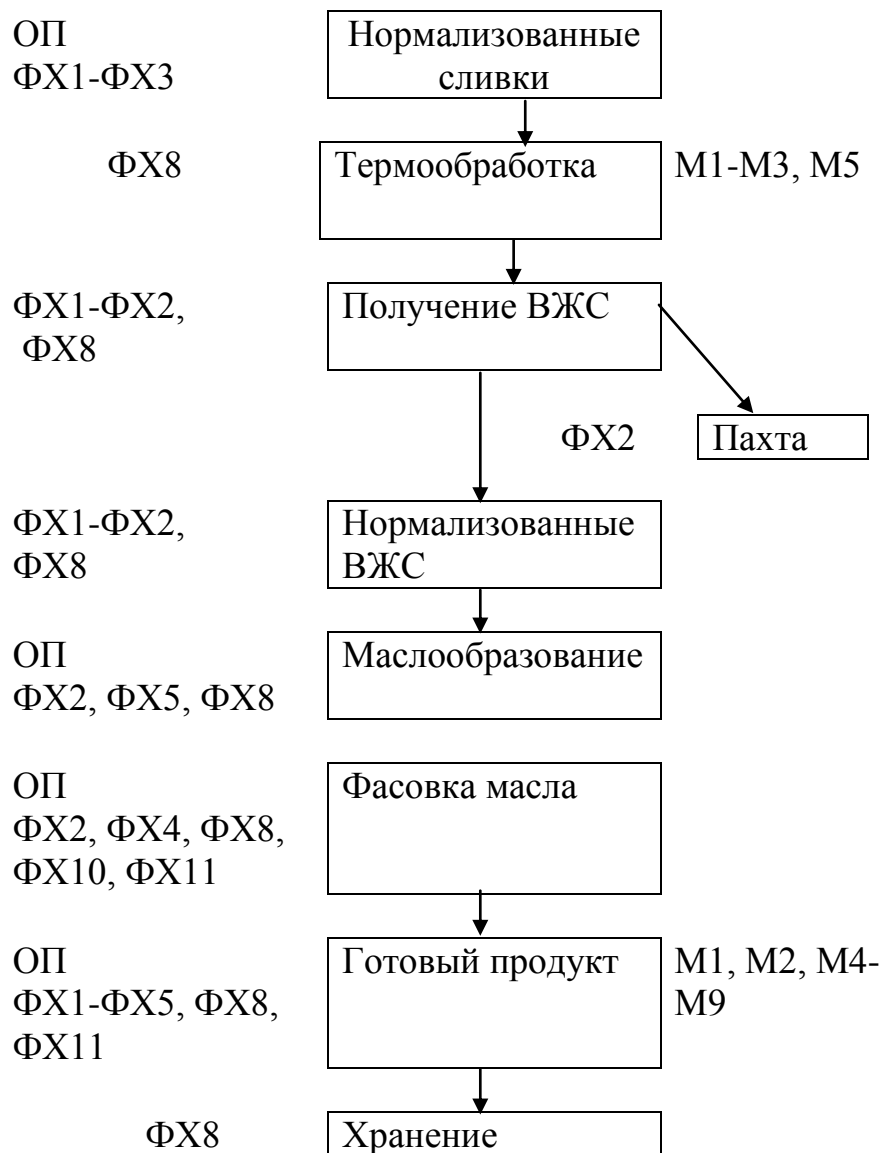
ФХ – физико-химические показатели:

1 – кислотность (рН); 2 – плотность; 3 – массовая доля сухих веществ; 4 – температура; 5 – термоустойчивость; 6 – эффективность пастеризации; 7 – показатели химической безопасности;

М – микробиологические показатели:

] – КМАФАнМ; 2 – БГКП; 3 – микроскопирование; 4 – дрожжи и плесени; 5 – молочнокислые микроорганизмы; 6 – эффективность пастеризации; 7 – термоустойчивые молочнокислые палочки; 8* – *Staph. aureus*; 9* – *Salmonella*.

Примечания: * – Исследования проводят в аккредитованных лабораториях.



Блок-схема 6 – Производство масла «Крестьянского»

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – кислотность; 2 – массовая доля жира; 3 – термоустойчивость; 4 – массовая доля влаги; 5 – массовая доля СОМО; 8 – температура; 9 – упаковка, маркировка; 10 – масса нетто; 11* – показатели химической безопасности.

М – микробиологические показатели:

1 – КМАФАнМ; 2 – БГКП; 3 – дрожжи, плесени; 4 – протеолитические бактерии; 5 – липолитические бактерии; 6 – редуцирующие бактерии; 7* – *Staph. aureus*; 8* – *Salmonella*; 9* – *L. Monocytogenes*.



Блок-схема 7 – Производство сыворотки концентрированной»

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – температура; 2 – массовая доля сухих веществ; 3 – массовая доля влаги; 4 – кислотность (рН); 5 – упаковка, маркировка; 6 – масса нетто; 7- эффективность пастеризации.

М – микробиологические показатели:

1 – Патогенные МО в т.ч сальмонеллы; 2 – КМАФАнМ; 3 – БГКП; 4* – *Staph. Aureus*; 5 – плесневелые грибы, дрожжи, 6* – *Listeria monocytogenes*.

2.7 Подбор технологического оборудования

Подбор технологического оборудования при выполнении технического задания осуществлен на основании выполненного продуктового расчета, технологической части и графика организации технологических процессов, которые определяют необходимое количество машин, аппаратов, оборудования. Совмещенного графика организации технологических процессов и работы оборудования, представленных в приложении А.

При расчете и подборе технологического оборудования предусмотрели модернизированные, новые, высокопроизводительные прогрессивные машины и аппараты непрерывного действия, обеспечили механизацию трудоемких процессов. Сводная таблица представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Сводная таблица

Наименование оборудования	Марка	Производительность кг/ч. Вместимость, тонн	Габаритные размеры			Площадь	Кол-во	Общ. площадь
			Длина	Ширина	Высота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приемно-аппаратный цех								
Насос центробежный	50-3М-25-31	25	650	390	450	0,25	2	0,5
Счетчик молока	R9-ПМС-2	25	730	380	465	0,28	2	0,56
Охладитель пластинчатый	ООЛ-25	25	2000	705	1460	1,41	2	2,82
Резервуар молока	B2-ОХР-25	25	3000	3775	5425	11,33	6	68
								71,88
Аппаратный цех								
Охладитель сливок	ОГС-3	1,9				7,5	1	7,5
Резервуар сливок	Я1-ОСВ-3	2,5	1735	1535	3100	2,66	1	2,66
Сепаратор-сливкоотделитель	ОСН-С	10	1390	1000	1785	1,4	1	1,4
Пластинчатый-подогреватель	A1-ОНС-10	10	2300	1300	2500	3,0	1	3,0
Промежуточный резервуар молока	B2-ОХР-25	25	3000	3775	5425	11,33	1	11,33
Пластинчатый охладитель	001-Y10	10	1600	700	1250	1,12	1	1,12
Сепаратор-нормализатор	ОМБ-3С	10	936	600	1785	0,56	1	0,56
Гомогенизатор	A1-ОГМ-10	10	1480	1110	1640	1,64	1	1,64
Пастеризатор	A1-ОКЛ-10	5430	5430	4300	2500	23,35	1	23,35
								52,56
Сепаратор	ОМА-3М	5	900	680	1265	0,61	1	0,6
Гомогенизатор	ОГБ-5	5	1300	1000	1370	1,3	1	1,3
Пастеризатор	ОПЛ-5	5	4500	4000	2500	18	15	10
								19,9
Гомогенизатор	A1-ОГМ-	10	1480	1110	1640	1,64	1	1,64
Пастеризатор-трубчатый	ПТУ-5	5	1650	1350	1750	3,5	1	3,5
Пластинчатый охладитель	001-Y10							
								5,14
Резервуар слив	РМ-2,5	2,5	1510	1510	2600	2,28	1	2,28
Пастеризатор	ОП1-У1	1	3400	2460	2500	8,16	1	8,16
Гомогенизатор	K5-ОГА-1,2	1,2	965	930	1400	0,9	1	0,9
								11,34
Подогреватель	A1-ОСН-10	10	2300	1300	2500	3,0	1	0,42
Сепаратор-сливкоотделитель	ОСН-С	10	1390	1000	2500	3,0	1	3,0
Пастеризатор обезжиренного молока	ОПЛ-10	10	4500	4200	2500	18,9	1	18,9
Пастеризатор (АППОУ)	П8-ОУП-2,5	2,5	1500	1400	1500	2,1	1	2,1
Резервуар	РМ-Б-10	10	2224	2224	3800	4,95	4	20

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

65

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пастеризатор трубчатый	П8-ОПО-5	5	3000	1300	1800	3,9	1	3,9
Обратноосмоти- ческая установка	А1-ОУС	4	16500	3000	1828	49,5	1	49,5
								73,4
Творожный цех								
Ванна ВДП	Г6-ОПА-600	0,60	1600	1470	1700	3,5	2	7
Творогоизготови- тели	ТИ-4000	0,57	6020	3074	3400	18,5	7	129,5
Охладитель тво- рога	209-ОТД	4000	0,78	1300	3036	5,2	2	11,4
Смешивание со сливками	ОСТ-1	0,8	2190	1010	1540	2,2	2	4,4
								152,3
Диетический цех								
Резервуар для кисломолочных	В2-ОМБ-6,3	6,3	2324	2260	2855	5,25	4	21
Резервуар для томления	Я1-ОСВ-6,3	6,3	2900	2535	3762	7,35	2	14,7
Резервуар для кисломолочных	Я1-ОСВ-10	10	2500	2135 ДИАМ	3920	5,34	1	5,34
Резервуар для кисломолочных	Я1-ООВ-4	4	2100	1735	3420	3,6	2	7,2
Резервуар для кисломолочных	Р4-ОТН-4	4	1817	2630	1230	4,8	2	9,6
								57,84
Молочный участок								
Промежуточное резервуар	РМ-Б-10	10	2224	2224	3800	4,95	1	4,95
	РМ-Б-15	15	2276	2276	4900	5,18	1	5,18
Промежуточный резервуар	РМ-Б-10	10	2224	2224	3800	4,95	1	4,95
								15,08
Масло цех								
Установка	П8-ОЛФ							42
ФАСОВКА								
Фасовочный ав- томат в пленку	Л5-ОЛП	3000	2050	1540	4000	3,2	1	6,4
Линия фасовки «Тетра-Пак»		3000	2550	2330	2500	5,9	3	17,7
Автомат «Тетра- Пак»		6000	2900	1100	2000	3,2	1	3,2
Фасовочный ав- томат	МК-ОФЛ-1	8000	3100	1100	2100	3,4	2	6,4
Автомат для фа- совки (фольга)	М6-АР-2Г	3600	2920	1470	1560	4,3	2	8,6
								39,3

Первостепенно подобрано, основное оборудование цехов: маслопреобразователь, творогоизготовитель, вакуум-выпарная установка, а затем вспомогательное: насос, нормализатор, гомогенизатор. Спецификация технологического оборудования приведена в приложении А.

									Лист
									66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ				

2.8 Организация санитарной обработки технологического оборудования

Главная задача санитарной обработки на пищевых предприятиях – это полное, 100%-ное удаление остатков продуктов, различных производственных загрязнений и микроорганизмов с поверхностей технологического оборудования, тары, инвентаря, производственных площадей [30].

Чистота обработки поверхностей определяется как по физико-химическим, так и по микробиологическим показателям [30].

Процесс санитарной обработки оборудования.

Процесс санитарной обработки оборудования в основном проводят в два приёма: вначале производят его мойку растворами моющих средств, а затем, после ополаскивания водой, дезинфицируют. В некоторых случаях данные процессы можно совместить, если для очистки использовать моюще-дезинфицирующие композиции [30].

Мойка. Под мойкой и очисткой следует понимать физико-химические процессы, направленные на удаление с различных поверхностей всевозможных загрязнений [30]. На проектируемом предприятии для мойки технологического оборудования используют средства, представляющие собой отдельные химические вещества, или сложные смеси – технические моющие средства. Водные растворы моющих средств определенной концентрации должны обеспечить абсолютную чистоту обрабатываемых поверхностей; быть безвредными для здоровья человека и не влиять на качество пищевых продуктов; не оказывать разрушающего действия на материалы, из которых изготовлено оборудование; быть дешевыми и удобными для применения в производственных условиях.

Моющие средства для очистки оборудования и помещений, а также технологические режимы, подбираются в зависимости от вида оборудования, типа и структуры обрабатываемой поверхности, характера и степени загрязнения, методов и способов мойки [30].

Для щелочной мойки технологического оборудования на предприятии используют синтетические моющие средства: «Витязь АЛМ», «Катрил», «Стекломой». Рекомендуемая концентрация их в водных растворах 0,5–1,0%, но может быть повышена в зависимости от вида загрязнения и типа оборудования до 1,5–2,5%.

Концентрированное моющее средство «Ника КМ пенное», применяется для очистки сильно загрязненных полов, а так же стен. Для обработки используется водный раствор температурой 20-70°C, концентрацией 4-6%. Для достижения более полного удаления загрязнения, рекомендуется на предварительно разогретую поверхность нанести раствор и выдержать 15-20 минут.

При неправильно организованной мойке оборудования на производстве, происходит процесс накопления остатков продукта (жиров, белков, молочного камня, различных органических и минеральных отложений) и произ-

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

водственных загрязнений на поверхностях, особенно в застойных зонах, труднодоступных местах, пористых материалах. Это происходит при несоблюдении технологических режимов, при использовании неэффективных или неправильно подобранных моющих и дезинфицирующих средств, не рациональных методах мойки и т.п [30].

Под воздействием температуры, солей жесткости воды и различных химических компонентов продукта, происходит постепенный процесс образования отложений, адгезионно-прочных связанных между собой и с поверхностью. Удаление таких отложений является сложной технологической задачей [30].

Многослойные прочные загрязнения являются главным источником заражения продукта. Микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности – токсины, находятся во всех слоях отложений [30].

Промывка водой, даже горячей или мойка малоэффективными моющими растворами приводит к лишь удалению свежего, верхнего слоя отложения. Дальнейшее воздействие дезинфектанта, даже очень эффективного, на плохо отмытую поверхность, не приносит желаемого результата. В этом случае происходит лишь бактериостатическое действие дезинфицирующего раствора, т.е. подавление жизнедеятельности микробов в верхних слоях отложений, а не уничтожение микроорганизмов [30].

Дезинфекция. На предприятиях пищевой промышленности основное назначение дезинфекции заключается в предупреждении микробного инфицирования продуктов питания, обеззараживания поверхностей. Дезинфекцию оборудования и производственных площадей осуществляют физическими и химическими методами [30].

К физическим способам дезинфекции относятся обработка горячей водой, кипячением, паром, пастеризация, обработка горячим воздухом, ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком и т.д. Большинство патогенных вегетативных микроорганизмов погибает в воде температурой 60-90°C в течении 25-30мин [30].

На предприятии планируется использовать химические средства, обладающие дезинфицирующим действием. Это водные растворы содержащие активный хлор, четвертично – аммонийные соединения, перекись водорода, надуксусную кислоту. Кроме того, они обладают слабовыраженными моющими свойствами. Гибель микроорганизмов при воздействии этих препаратов наступает от того, что они обволакивают бактериальную клетку, дезорганизуя этим тонкий механизм проницаемости поверхностных структур и нарушая при этом все обменные процессы в ней. К препаратам на основе ЧАС относят «СептАбик» (0,025–0,05%-ный раствор), «Санэфект» (0,1–0,2%-ный раствор), «Септодор» (0,015–0,02%-ный раствор).

Проведение санитарной мойки только одним дезинфицирующим средством, (например, раствором гипохлорита, ЧАС и т.п.) без предварительной химической очистки поверхностей от остатков продукта, является бессмысленным и малоэффективным процессом [30].

										Лист
										68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Кроме того, при контакте дезинфицирующих веществ (например, содержащих активный хлор) с остатками загрязнения и органическими веществами (белок, жиры), происходит химическое взаимодействие между ними (хлор является очень сильным окислителем). Причем на окисление остатков продукта может израсходоваться значительная часть активного хлора, в результате чего резко снизится антимикробное действие дезинфицирующего препарата [30].

Для получения чистого по бактериологическим показателям оборудования, необходима полная очистка поверхностей от органических веществ, остатков продукта, и тем самым создание оптимальных условий для непосредственного контакта дезинфицирующего препарата с микробной клеткой. Эффективно продезинфицировать можно только хорошо вымытое оборудование [31].

Очищаемая поверхность должна быть тщательно отмыта с использованием специальных, эффективных моющих средств, при этом удаляется основная масса загрязнения и микроорганизмов более чем на 99,99% (до 2-го логарифмического порядка). И только затем должна проводиться дезинфекция. На этой стадии очистки происходит окончательное уничтожение микроорганизмов (до 4-5 логарифмического порядка). Происходит бактерицидное действие дезинфицирующего раствора на патогенные вегетативные микроорганизмы [30].

Пастеризационные и вакуум-выпарные установки стерилизуют горячей водой температурой 95–97°C или острым паром непосредственно перед началом технологического цикла. Это один из лучших и надежных способов дезинфекции, стерилизация может быть использована при производстве всех молочных продуктов.

Таким образом, на предприятии санитарную обработку технологического оборудования проводят в две стадии. Сначала с оборудования удаляют остатки продуктов и загрязнения, а затем его дезинфицируют. Раздельное проведение этих операций обусловлено тем, что применяемые моющие препараты почти не обладают дезинфицирующим действием, а дезинфицирующие — необходимым моющим эффектом [30].

Благодаря правильному уходу за оборудованием, его мойке и дезинфекции, соблюдение личной гигиены персонала, исключают инфицирование продуктов питания микроорганизмами, что позволяет предприятиям выпускать продукцию высокого качества, повышать культуру производства.

На проектируемом предприятии планируется использование безразборной мойки основного технологического оборудования. Для проведения процесса мойки в основном производственном корпусе предусмотрено помещение наводки моющих растворов и централизованной мойки, которые сблокированы с бойлерной.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

2.9 Расчет площадей и компоновка производственного корпуса

Расчет ведем согласно используемой литературы [4].

Проводим ориентировочный расчет производственных цехов по формуле 39:

$$F_{\text{ц}} = k \times \sum F_{\text{об}}, \quad (39)$$

где $F_{\text{ц}}$ – площадь цеха, м²;

$\Sigma F_{\text{об}}$ – суммарная площадь, занятая технологическим оборудованием без учета площадей обслуживания, м²;

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

Приемно-аппаратный цех:

$$F_{\text{ц}} = 4 \times 71,88 = 287,52$$

Аппаратный цех:

$$F_{\text{ц}} = 4 \times 124,32 = 497,28$$

Творожный цех:

$$F_{\text{ц}} = 4 \times 152,3 = 609,2$$

Диетический цех:

$$F_{\text{ц}} = 52,5 \times 3 = 157,5$$

Молочный участок:

$$F_{\text{ц}} = 3 \times 15,8 = 47,4$$

Цех фасовки:

$$F_{\text{ц}} = 4 \times 42 = 168$$

Расчет площади приемно-моечного отделения.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

Количество молока поступающего в час ($M_{\text{час}}$) на предприятие (τ) определяется по формуле 40:

$$M_{\text{час}} = \frac{M_M}{\tau}, \quad (40)$$

где M_M – количество молока поступающего на предприятие, т;
 τ – время в течении которого поступает молоко-сырье, час.

$$M_{\text{час}} = \frac{50}{3} = 16,7$$

Потребляемое количество машин (Π_M) рассчитывается по формуле 41:

$$\Pi_M = \frac{M_{\text{час}}}{M_{\text{ц}}}, \quad (41)$$

где $M_{\text{ц}}$ – вместимость одной автомолцестерны, т.

$$\Pi_M = \frac{16,7}{5,6} = 2,9$$

Принимаем 3 автомолцестерны.

Общее время приемки и мойки (Z , мин) Π_M автомолцестерны определяют по формуле 42:

$$Z = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{в}} + Z_{\text{м}}, \quad (42)$$

где $Z_{\text{пр}}$ – продолжительность приемки молока из автомолцестерны, которая принимается равной 60 мин, не зависимо от количества машин;
 $Z_{\text{в}}$ – продолжительность вспомогательных операций для Π_M автомолцестерны, которая для одной машины принимается равной 2-5 мин.

$$Z = 60 + (5 \times 3) + (21 \times 3) = 138$$

Общее количество постов (n) для обеспечения часовой приемки и мойки автомолцестерн рассчитываем по формуле 43:

$$n = \frac{Z}{60} \quad (43)$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

$$n = \frac{138}{60} = 2$$

Площадь приемно-моечного отделения составит $F_{\text{шт}}=72 \times 2=144 \text{ м}^2$.

Расчет площадей термостатной, хладостатной и камер хранения на городском молочном комбинате.

Для молока 2,5 и 6%, кефира 1,5%, ряженки 4%, сыворотки и пахты, площадь камеры хранения (F_k) определяем по формуле 44:

$$F_k = \frac{M \times 1,5}{m \times k}, \quad (44)$$

где M – максимальное количество одновременно находящегося продукции;
 m – норма укладочной массы

$$F_k = \frac{(6 + 2,5 + 2,5 + 4 + 3,5 + 1,5) \times 1,5}{0,567 \times 0,6} = 118$$

Для сметаны 10% и йогурта плодово-ягодного 2,5%, рассчитываем по формуле 44:

$$F_k = \frac{(10 + 2,5) \times 1,5}{0,396 \times 0,6} = 105,2$$

Для творога 9%, определяем по формуле 44:

$$F_k = \frac{4 \times 1,5}{0,4 \times 0,62} = 32,26$$

Для масла сливочного «Крестьянского» 72,5% определяем по формуле 45:

$$F_k = \frac{M \times 5}{m \times k} \quad (45)$$

$$F_k = \frac{1,5 \times 5}{1 \times 0,5} = 15$$

Сводная таблица площадей представлена в таблице 25.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 25 – Сводная таблица площадей

№ п/п	Помещение	Площадь				Приме- чание
		Расчетная (принятая)		Компоновочная		
		м ²	в строит. кв.	м ²	в строит. кв.	
1	2	3	4	5	6	7
1	Приемно-аппаратный	288	4	288	4	
2	Аппаратный цех	504	7	504	7	
3	Творожный цех	609	8,5	609	8,5	
4	Диетический цех	180	2,5	180	2,5	
5	Молочный участок	72	1	72	1	
6	Фасовка	180	2,5	180	2,5	
7	Сыворотка концентри- рованная	206	3	206	3	
8	Масло	144	2	144	2	
9	Бойлерная	36	0,5	36	0,5	
10	Трансформаторная	36	0,5	36	0,5	
11	Компрессорная	144	2	144	2	
12	Ремонтные мастерские	72	1	72	1	
13	Тарные склады	72	1	72	1	
14	Материальные склады	72	1	72	1	
15	Помещение КИП	36	0,5	36	0,5	
16	Лаборатория, приемно- эчного отделения	36	0,5	36	0,5	
17	Помещение для навод- ки моечных растворов	36	0,5	36	0,5	
18	Помещение для центра- лизованной мойки	72	1	72	1	
19	Заводская лаборатория	144	2	144	2	
20	Заквасочная	36	0,5	36	0,5	
21	Цеховые кладовые	36	0,5	36	0,5	
22	Экспедиция	36	0,5	36	0,5	
23	Бытовые	144	2	144	2	
24	Приемномоечное	144	2	144	2	
25	Хранение: молока	72	1	72	1	
	- сметаны	72	1	72	1	
	- творога	36	0,5	36	0,5	
26	Хранение масла	36	0,5	36	0,5	
27	Склад тары-масла	36	0,5	0,5	36	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

73

2.10 Спецчасть «Исследование влияния соевой клетчатки на органолептические показатели сливочного масла»

В настоящее время все больше населения стремится к здоровому и полноценному питанию. При выборе продуктов питания учитываются биологическая и пищевая ценность, а так же потребляемая пища должны обладать как можно меньшей калорийностью.

Содержание жира в сливочном масле составляет 83-50,0%, при этом коэффициент усвояемости 97-98%. Ненасыщенные жирные кислоты имеются в малом количестве (29,9 – 36,1% от молочного жира), тогда как насыщенных жирных кислот (63,9 – 70,1%).

Пищевую ценность сливочного масла повышают содержащиеся в нем фосфолипиды, особенно лецитин оболочек жировых шариков. В организме человека фосфолипиды взаимодействуют со многими веществами. В комплексе с белками они участвуют в построении мембран клеток организма человека. Фосфолипиды входят в состав миелиновых оболочек нервных клеток и относятся к тем веществам, потребность в которых резко повышается при нервных напряжениях [32].

Физиологическая ценность масла характеризует влияние отдельных содержащихся в нем веществ на нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную и другие системы организма человека и его сопротивляемость инфекционным заболеваниям. Физиологическая ценность сливочного масла во многом определяется наличием в нем не только лецитина, но и холестерина [32].

Холестерин является исходным компонентом при образовании желчных кислот. Он участвует в образовании гормонов коры надпочечников, витамина D, оказывает защитное действие в отношении кровяных телец, может действовать как антиоксин. Однако его избыток может вызвать атеросклероз. Содержание холестерина в сливочном масле не должно превышать 0,2% [32].

Таким образом, сравнительно высокая биологическая ценность коровьего масла обуславливается содержанием полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, жирорастворимых витаминов, а также его хорошей усвояемостью. При смешанном питании усвояемость молочного жира составляет в среднем 93 .98% [32].

Для расширения ассортимента и повышения биологической ценности продукта в состав вносятся различного рода добавки: пищевое волокно, соевая клетчатка, стабилизаторы и др.

Преобразование традиционного масла в функциональный продукт заключается в пошаговом изменении его составляющих. Первый шаг – оптимизация состава жировой фазы путем изменения жировой композиции, снижения или исключения содержания холестерина и увеличения ненасыщенных жирных кислот. На втором этапе изменяется соотношение жировой и водной фаз с целью получения масла низкой и средней жирности, третий этап - введение в

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

пищевую основу функциональных ингредиентов (витамины, минеральные вещества, антиоксиданты, пробиотики и пребиотики). К таким компонентам относят и пищевые волокна, которые на сегодняшний день являются одними из самых востребованных и наиболее широко применяемых ингредиентов благодаря своей многофункциональности. [33].

Производство сливочного масла с жирностью менее 72,5% с добавлением апельсинового волокна «Цитри-Фай» очень актуально. Улучшается консистенция масла, за счет способности связывать воду, формируют полноту вкуса, компенсируют недостаток жира в низко-жирном масле, а так же гарантируют стабилизацию эмульсии и пластификацию, хорошую дисперсность влаги и равномерное ее распределение. [33].

Выработка масла сливочного преобразованием высокожирных сливок. При производстве сливочного масла используется технология масла преобразованием высокожирных сливок (ПВЖС). Выработка масла ПВЖС включает в себя: приемку молока, охлаждение, хранение, подогревание, сепарирование молока (производство сливок средней жирности), тепловую обработку сливок, сепарирование сливок (производство высокожирных сливок), посолку (для соленого масла), нормализация ВЖС по влаге, термомеханическую обработку ВЖС, фасование и термостатирование масла, хранение масла [34].

Для производства масла используются сливки только высшего и первого сортов, полученные непосредственно на предприятии с массовой долей жира 32-35%, пастеризованные при температуре 85-87°C, кислотностью 14-16°Т. Сливки повторно направляют на сепарирование, которое идет при температуре 70-90°C. В процессе получения высокожирных сливок, при более высоких температурах снижается вязкость, тем самым облегчается получение и вытекание сырья из сепаратора. При использовании сливок с более высокой кислотностью, в процессе пастеризации приводит к образованию нагара из коагулированных частиц белка на нагреваемой поверхности пастеризатора, и появлению не нужного привкуса [34].

Процесс получения ВЖС можно условно поделить на две стадии, имеющие отличия по затратам механической энергии и по механизму концентрации жировых шариков [34].

На первой стадии под воздействием центробежной силы жировые шарики, преодолевая сопротивление плазмы, концентрируются до содержания жира 62-64% и максимально приближаются друг к другу [34].

При высоких температурах сепарирование жир в жировых шариках полностью жидкий, поэтому оболочки глобул находятся в состоянии предельной гидратированности и, не смотря на максимальное сближение их поверхностей, самопроизвольного разрушения оболочек во время сепарирования не происходит. Однако концентрация жира в сливках до 62-65% является предельно, выше которой происходит максимальное уплотнение упаковки жировых шариков. Между крупными и средними по размерам жировыми шариками распределяются более мелкие. Прослойки плазмы между жировыми шариками

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

становится тоньше. Вместе с плазмой происходит удаление наиболее гидратированных липопротеиновых комплексов, в первую очередь фосфатидов. На первой стадии затрачивается энергии меньше и концентрирование жира протекает быстрее. [34].

На второй стадии происходит уплотнение и вытеснение плазмы из просветов между шариками. Механизм концентрирования жировой фазы изменяется: из капиллярных пор между жировыми шариками под действием центробежной силы вытесняется плазма. При уплотнении шарики трутся друг о друга, деформируются, в какой-то мере теряют шаровидную форму (сжимаются, сплющиваются под давлением соседних шариков) и их оболочка в связи с этим растягивается. Жировые шарики теряют еще больше оболочечного вещества, оболочки становятся тоньше, уменьшается их стабильность и прочность, происходит процесс гидрофобизации жировых шариков. Критическая толщина оболочки шарика, при которой сохраняется стабильность жировой эмульсии, составляет 40 мкм [34].

Оболочечное вещество, перешедшее в плазму, уходит в пахту или оседает на стенках вместе с сепараторной слизью. На второй стадии расходуется значительно больше энергии, чем на первой. По мере увеличения содержания жира в высокожирных сливках повышаются затраты энергии на концентрирование жира в связи с возрастанием сопротивления плазмы движению по узким капиллярам и увеличением поверхности раздела плазма-жир вследствие дополнительной деформации жировых шариков. Процесс фильтрации плазмы через узкие капилляры проходит медленно, по мере по мере концентрации жира он замедляется и производительность сепаратора снижается. С повышением концентрации жира в сливках скорость концентрирования жира на второй стадии уменьшается. Это, в свою очередь, приводит к снижению производительности сепаратора [34].

Максимальная концентрация жира в сливках, которой можно достигнуть без дестабилизации жировых шариков, составляет 83,5%. Дальнейшее повышение жирности сливок может привести к потере жировыми шариками оболочек и вытапливанию жира, вследствие этого из рожка сепаратора будет вытекать желтый молочный жир, сепаратор быстро забьется сепараторной слизью, резко снизится его производительность и повысится отход жира в обезжиренное молоко [34].

В результате удаления дисперсионной среды и плотной упаковки жировых шариков при сепарировании между ними образуются очень тонкие адсорбционно-гидративные пленки, от свойств которых зависит устойчивость жировой эмульсии. Устойчивость высокожирной эмульсии можно объяснить расплавленным состоянием жировых шариков и предельной гидратированностью их поверхности. Важно обеспечить как можно более полное сохранение оболочек жировыми шариками в сливках, поскольку в дальнейшем при охлаждении эмульсии в маслообразователе оболочки ограничивают размеры обра-

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

зующихся кристаллов жира, способствуя образованию пластичной и гомогенной консистенции в готовом продукте [34].

Для обеспечения устойчивости процесса необходимо на сепарирование направлять сливки одинаковой жирности, свежие, чистые, с кислотностью плазмы не выше 24 °Т, поддерживать одинаковую температуру сепарирования, постоянную частоту вращения барабана сепаратора [34].

Производительность сепаратора регулируют так, чтобы жирность пахты была не больше 0,4%. С уменьшением содержания жира в высокожирных сливках облегчается процесс сепарирования, снижается отход жира в пахту, повышается производительность сепараторов. Производительность сепаратора регулируют изменением притока сливок в барабан. С ростом притока сливок в барабан сепаратора эффективность сепарирования снижается, увеличивается жирность пахты и уменьшается жирность сливок. С увеличением жирности сепарируемых сливок повышается производительность сепаратора, растет жирность пахты при одновременном уменьшении ее количества, поэтому суммарный отход жира в пахту не увеличивается. Кроме того, снижается содержание СОМО и увеличивается степень дестабилизации жировой эмульсии [34].

С повышением жирности исходных сливок с 30 до 41% массовая доля СОМО уменьшается с 1,92 до 1,66%, а степень дестабилизации увеличивается на 6,5%. Содержание СОМО в высокожирных сливках увеличилось с 1,87 до 2,4% при сепарировании сливок, выдержанных сутки при 0-2 °С [34].

Чтобы обеспечить высокое качество сепарирования, необходимо проводить его при температурах не ниже 70 °С, не применять двойной пастеризации, вызывающей дестабилизацию жировых шариков; поддерживать постоянный приток сливок, используя для этого поплавковую камеру, так как уменьшение подачи сливок может привести к дестабилизации жировой эмульсии; своевременно удалять сепараторную слизь. [34].

При снижении температуры сепарируемых сливок в связи с увеличением их вязкости независимо от жирности сливок в них снижается количество СОМО, повышается содержание газовой фазы, возрастает жирность пахты. С повышением температуры сепарирования с 80 до 90 °С, наоборот, массовая доля СОМО в высокожирных сливках увеличивается на 0,1-0,15% и повышается степень дестабилизации жировой эмульсии на 12-17% в связи со снижением стабильности оболочек жировых шариков. С повышением температуры сепарируемых сливок увеличивается денатурация сывороточных белков: при 85 °С денатурирует 22-30%, а при 90 °С полностью коагулированные сывороточные белки переходят на поверхности оболочек жировых шариков, поэтому при получении высокожирных сливок повышается содержание в них СОМО. [34].

С повышением кислотности сливок увеличиваются их вязкость и степень перехода оболочечного вещества с жировых шариков в плазму, что, в свою очередь, вызывает снижение эффективности сепарирования и заметное

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

увеличение содержания жира в пахте. Повышается степень дестабилизации жировой фазы, сепаратор быстро забивается слизью и значительно сокращается продолжительность его работы. С увеличением кислотности плазмы исходных сливок с 18,4 до 23,8 °Т степень дестабилизации эмульсии жира увеличивается на 37,8%. [34].

Высокожирные сливки после сепаратора поступают в двухстенную ванну с мешалкой, где при необходимости их нормализуют по содержанию влаги пахтой или пастеризованными сливками; последние улучшают вкус масла. Если содержание влаги в высокожирных сливках завышено, их нормализуют жиром или высокожирными сливками с более низким содержанием плазмы. [34]

Часть влаги в высокожирных сливках находится в связанном состоянии с белком оболочек жировых шариков и аналитически не определяется. Но после преобразования высокожирных сливок в масло оболочки жировых шариков разрушаются и связанная вода высвобождается. Фактическое содержание связанной воды эмпирически уточняют путем сравнения анализов содержания влаги в высокожирных сливках и в масле. Но чтобы не получить масло с завышенным против стандарта содержанием влаги, принимают количество связанной воды 0,5-0,6%, а нормализацию высокожирных сливок проводят на 0,2-0,3% ниже стандарта. Если нормализацию проводят пахтой, то для повышения влажности 100 кг сливок на 1% добавляют 1,33 кг пахты. [34].

После нормализации сливки тщательно перемешивают. При нормализации не следует выдерживать сливки в ваннах, чтобы не допустить испарения влаги, которое ослабляет аромат масла и может привести к различному содержанию влаги в отдельных ящиках; кроме того, в процессе выдержки может произойти вытапливание жира, что в дальнейшем может привести к образованию в готовом продукте мучнистой консистенции. Поэтому ванны заполняют высокожирными сливками поочередно и в том же порядке их освобождают. После нормализации ванны закрывают крышками во избежание испарения и загрязнения, и сразу же сливки направляют в маслообразователь, периодически (через каждые 10-15 мин) перемешивая их, чтобы избежать отстоя [34].

В качестве пищевой добавки при производстве масла сливочного «Крестьянского» используем соевую клетчатку ФайбриАп/FibriUp. Это натуральные пищевые волокна, полученные из генетически не модифицированных соевых бобов, извлекается из клеточного материала путем механической обработки, без использования химических препаратов. Клетчатка представляет собой бежевые, слегка коричневатые отрубистые частицы, размером до 0,5 мм.

Клетчатка представляет ряд функционально-технологических свойств: загуститель, наполнитель, эмульгатор, стабилизатор без индекса «Е», структурообразователь, высокая влаго- и жиросвязывающая способность. Воду быстро и прочно связывает в соотношении 1: 8-10 и сохранять ее на протяжении всего технологического процесса производства, благодаря данным характеристикам добавки увеличивается сроки хранения продукта [35].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

- применение волокон в рецептурах позволяет декларировать их как продукцию лечебно-профилактического назначения;

- не имеет классификационного номера в международной системе кодификации добавок «Е» и относится к пищевому сырью [35].

Технология производства соевой клетчатки. Очищенные и откалиброванные семена сои норией подаются в агрегат термообработки. Сначала семена пропариваются острым паром при температуре 98-100⁰С в течение 6-8 мин до содержания влаги 13-15%, а затем поступают на сушку во вращающийся барабан, где обычно в течение 10 мин. удаляется капельная влага с помощью потока воздуха, нагнетаемого вентилятором из помещения. Из сушильного барабана соевые семена поступают во вращающийся обжарочный барабан на обжаривание (до достижения 9% влагосодержания) при температуре 108-115⁰С с помощью пара, подаваемого под давлением в трубную решетку. [37].

Обжаренные семена направляются во вращающийся барабан на охлаждение до температуры 70-75⁰С встречным потоком воздуха, подаваемым из помещения. Охлажденные обжаренные семена сои поступают в шелушительную машину, где происходит отделение оболочек и разделение семени на семядоли. Крупка и шелуха, полученные на шелушительной машине, разделяются на сепараторе. Шелуха, пригодная для использования в комбикормах, с помощью аспирационной системы поступает в бункер-накопитель, а крупка пневмотранспортом подается в бункер-накопитель для соответствующей выдержки в течение 24 часов при нормальных условиях. После этого крупка вибротранспортом направляется на штифтовый измельчитель для предварительного измельчения и разделения на фракции. При необходимости продукт может подаваться в вихревую мельницу для тонкого измельчения (помол 28 мкм). Полученная таким образом соевая крупа находит применение при приготовлении каш или крупяных смесей на основе рисовой, гречневой, перловой крупы, пшена [37].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

3 Безопасность в производственных условиях

Производственная среда – всё, что окружает человека в процессе производственной деятельности и прямо или косвенно влияет на его состояние, здоровье, результаты труда и т.п. [38].

Опасность – предметы, объекты, явления, процессы, характеристики среды и т.п., способные в определенных условиях вызывать нежелательные последствия. [38].

Идентификация опасностей – процесс обнаружения и установления качественных, количественных, временных, пространственных и др. характеристик опасностей, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение комфортной трудовой деятельности человека или безаварийного функционирования производственных процессов [38].

Безопасность – такое состояние трудовой (производственной) деятельности человека, при которой потенциальные опасности реализуются в нежелательные последствия с определенной вероятностью [38].

В производственной деятельности риск можно определить четырьмя путями: [38].

- инженерный (расчет частот, вероятностей, построение графических зависимостей типа «дерево опасностей», «дерево отказов» и др.); [38].

- модельный (построение моделей воздействия опасностей на человека, профессиональную группу, общество и т.п. с получением соответствующих откликов); [38].

- экспертный (оценка вероятности реализации опасностей путем опроса специалистов (экспертов) по определенной системе);

- социологический (оценка вероятности реализации опасностей путем опроса всех работающих, в том числе и неспециалистов, включая население). [38].

Поскольку все пути отражают разные стороны риска, их применяют в совокупности. [38].

Учитывая принятую выше аксиому о потенциальной опасности любой деятельности человека, можно заключить, что нулевой риск невозможен. [38].

Основные причины производственного травматизма и аварийности.

Причины производственного травматизма и аварийности можно разделить на 4 основные группы: организационные; технические; санитарно-гигиенические; личностные. Рассмотрим каждую из групп причин в отдельности. [38].

Организационные причины: несоответствующая условиям труда продолжительность рабочей смены; отсутствие или несоответствие трудовому ритму перерывов в работе; неудовлетворительные обучение и аттестация ра-

ботников по знаниям безопасных приёмов работы и др. производственных факторов; формальное проведение инструктажей работников по вопросам производственной безопасности; отсутствие или неудовлетворительное состояние информационно-справочного материала об опасных и вредных производственных факторах на рабочих местах; отсутствие или неудовлетворительное состояние нормативной документации; отсутствие планов ликвидации аварийных ситуаций; отсутствие или нарушение эргономических требований безопасности труда и др. [38].

Технические причины: неудовлетворительное состояние электрохозяйства; наличие открытых движущихся частей технологического оборудования; неудовлетворительное состояние защитных ограждений и экранов; отсутствие или неудовлетворительное состояние предохранительных устройств и блокировок и др. [38].

Санитарно-гигиенические причины: наличие в воздухе рабочей зоны токсических веществ и пыли с концентрациями выше ПДК; отклонение параметров микроклимата помещений от допустимых значений; превышение нормативных параметров шума, вибрации, неионизирующих электромагнитных и ионизирующих излучений; неудовлетворительное состояние светового климата; превышение нормативных показателей тяжести и напряжённости трудового процесса; отсутствие или неудовлетворительное состояние средств индивидуальной защиты; отсутствие или неудовлетворительное состояние вентиляции помещений и др. [38].

Личностные причины: профессиональная некомпетентность; отсутствие опыта работы на данном рабочем месте; эмоциональная неустойчивость; слабая воля; низкая способность к самоуправлению; рассеянность; невнимательность; низкое чувство ответственности; недисциплинированность; склонность к аффективным состояниям и др. [38].

С целью установления причин производственного травматизма и аварийности каждый несчастный случай, авария и инцидент на промышленных предприятиях России обязательно расследуются. Расследование несчастных случаев на производстве проводится в соответствии с требованиями, изложенными в Трудовом кодексе РФ (ст. 227...231) и «Положении об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях». Техническое расследование причин аварий и инцидентов проводится в соответствии с требованиями, изложенными в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (№ 116-ФЗ) и «Положении о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах» (РД 03-293-99). [38].

Устройство рабочих мест.

Рабочее место (РМ) – часть территории помещения постоянного или периодического пребывания работников в процессе трудовой деятельности. [38].

4 Обеспечение экологической безопасности

Примеси, содержащиеся в производственных сточных водах предприятий по переработке молока, включают потери молока и молочных продуктов, отходы производства, реагенты, применяемые в основном для мойки тары и оборудования. Количество сточных вод зависит от профиля производства, наличия оборотных систем водоснабжения и составляет от 1,0 до 6,0 л на 1 л переработанного молока. Концентрация примесей также зависит от вида выпускаемой продукции.

Технология очистки производственных сточных вод предприятий молочной промышленности выбирается исходя из того, куда отводятся очищенные сточные воды. Сточные воды могут отводиться в системы канализации населенных пунктов, водные объекты. Кроме того, сточные воды могут очищаться для повторного использования для производственного водоснабжения.

Научно была обоснована возможность использования природных экологических систем для полной биологической очистки сточных вод молочного производства с целью дальнейшего внедрения в переработку.

Одним из удачных решений утилизации сточных вод молочной промышленности является использование их в оросительных системах, что позволяет сочетать эффективную их очистку с повышением урожайности сельскохозяйственных культур и предотвращает загрязнение водоемов.

Помимо этого для решения экологических проблем молочного производства разрабатываются различные машины для очистки вод. Например, новые компактные сооружения для физико-химической очистки, совмещающие процессы усреднения, расхода и состава и одновременной очистки сточных вод с выделением взвешенных веществ и жиров, которые можно использовать на предприятиях различной производительности. В состав сооружений для предварительной очистки (с использованием коагулянтов) входит узел переработки отходов анаэробными методами. Стабилизированные осадки могут выступать в качестве органоминерального удобрения в сельском хозяйстве. Пищевая промышленность, которая на первый взгляд не наносит такого урона природе, как металлургическая или нефтеперерабатывающая, все же вносит свою долю в общее загрязнение. Молочная промышленность – отрасль, предприятия которой требуют проведения ряда модернизационных работ для повышения экологичности производства. Выброс вредных веществ на предприя-

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

тиях переработки молока связан с двумя основными факторами: большое количество водопотребления и водоотведения.

Предприятия молочной промышленности, перерабатывающие сырье животного происхождения, являются большим потребителем таких природных компонентов, как вода и воздух. Количество используемой в производстве воды и образуемых сточных вод зависит от типа и мощности предприятия.

В сточные воды молочных предприятий могут попадать продукты, полученные в результате очистки молока после обработки последнего с помощью сепараторов-молокоочистителей или сепараторов-нормализаторов.

Основные загрязнения сточных вод представлены органическими соединениями (белковыми и минеральными веществами животного происхождения), концентрацию которых можно установить по количеству кислорода, необходимого для химического окисления, или эквивалентного количеству кислорода, необходимого для их биологического окисления.

Для удаления из воды растворенных органических веществ наиболее часто применяют биохимическое их окисление в природных или искусственно созданных условиях. В первом случае для этого используют почвы, проточные и замкнутые водоемы, во втором – специально построенные для очистки сооружения (биофильтры, аэротенки и другие окислители различных модификаций). Эти сооружения аналогичны сооружениям, применяемым для очистки бытовых сточных вод; специфичны лишь исходные расчетные данные (нагрузки по воде и по количеству загрязняющих веществ на единицу объема сооружения), которые определяются особенностями состава производственных стоков.

В системах биологической очистки стоков от молочных предприятий наибольшее распространение получили аэротенки и биофильтры. Для эффективной эксплуатации этого оборудования к жидким стокам предъявляют следующие требования: концентрация органических веществ в них не должна превышать величину БПК 1000 мг/л в случае применения аэротенков и 500 мг/л при использовании биофильтров; оптимальное рН стоков 6,5 - 8,5; температура стоков должна быть в пределах 6 - 37 °С; концентрация минеральных солей не должен превышать 10 мг/дм³. Снабжение стоков кислородом должно быть непрерывным и в таком количестве, чтобы в очищенной сточной жидкости, выходящей из систем биологической очистки, его было не менее 2 мг/дм³.

В то же время относительно высокая концентрация хлоридов, обусловленная попаданием в стоки растворов поваренной соли, отработанных мою-

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

щих и дезинфицирующих растворов, затрудняет биологическую очистку. В этом случае целесообразно применять для очистки сточных вод метод электрофлотации и электрокоагуляции.

Одним из современных принципов подхода к очистке сточных вод является максимальное извлечение из них продуктов с целью утилизации или повторного использования их, с направлением в систему промышленного водоснабжения освобожденной от них воды. Указанные задачи глубокой очистки сточных вод, их кондиционирования, а также извлечения из них продуктов решаются применением различных методов физико-химической очистки сточных вод.

На предприятиях молочной промышленности можно применять локальные системы и системы полной очистки.

Локальная система очистки позволяет удалить взвеси и отвести осветленную воду на городские очистные сооружения.

Защита воздушного бассейна от газовых выбросов предприятий молочной промышленности заключается в разработке мероприятий, направленных на достижение законодательно установленных нормативных документов санитарно-гигиенических норм содержания вредных веществ в атмосфере.

Предприятия молочной промышленности отнесены в основном к предприятиям четвертого (сыродельные заводы) и пятого (молочные, молочноконсервные и маслодельные заводы) классов.

Технологические мероприятия по снижению загрязненности окружающей среды предусматривают разработку и применение процессов и оборудования по принципу малоотходной и безотходной технологии, в которых резко сокращены или ликвидированы выбросы вредных веществ в окружающую природную среду.

Санитарно-технические мероприятия включают очистку вентиляционного воздуха от вредных веществ, утилизацию и обезвреживание отходов. Санитарно-технические мероприятия относятся также к рассеиванию выбросов через дымовые трубы и вентиляционные вытяжные шахты.

Расчет и порядок установления предельно допустимых выбросов (ПДВ) и временно согласованных выбросов (ВСВ) загрязняющих веществ в атмосферу для стандартных источников являются обязательными для всех организаций и предприятий отрасли при их проектировании, реконструкции и эксплуатации. Работа по нормированию выбросов предприятиями организуется в соответствии со стандартом.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

5 Генеральный план

Генеральный план – это план взаимного расположения зданий и сооружений, транспортных, подземных и наружных коммуникаций и сетей [4].

Генеральный план – важная составляющая часть проекта промышленного предприятия, содержащая комплексное решение вопросов рациональной компоновки и благоустройства территории для наилучшей организации технологических процессов производства планируемого ассортимента молочной продукции и создания безопасных и здоровых условий труда для работающих [4].

При проектировании определили взаимное расположение зданий и сооружений, с учетом соблюдения поточности производства. Разрешен вопрос расположения предприятия к жилым зданиям и общая ориентация предприятия по отношению к господствующим ветрам (роза ветров).

В генеральном плане предусмотрели:

- возможность расширения и реконструкции предприятия за счет использования свободной территории на промышленной площадке; [4]
- кооперирование с населенным пунктом и предприятиями по использованию теплоцентрали, теплоэлектроцентрали, системы энергоснабжения, подъездных автомобильных дорог, внешних инженерных сетей и сооружений и т.д [4].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

Таблица 29 – Баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего

Перечень учитываемых параметров	Кол-во дней
1. Календарный фонд	365
2. Праздничные дни	8
3. Выходные дни	97
4. Планируемые не выходы на работу:	29
- в том числе очередной и дополнительный отпуск	24
- отпуск в связи с обучением	2
- невыходы по болени	3
5. Итого эффективный фонд работы, дней	231
6. Средняя продолжительность рабочего дня, час	8
7. Эффективный фонд рабочего времени, час	1848

Расчет численности и фонда заработной платы проведен в таблицах 30-34.

Таблица 30 - Расчет численности рабочих основного производства

Вид продукции	Выпуск продукции в год, тонн	Укрупненная норма времени на 1 тонну продукции, чел.-час	Затраты времени на выпуск продукции в год, чел.-час	Эффективный фонд работы 1 рабочего в год, час	Среднесписочная численность рабочих, чел.	
					расчетная	явочная
1	2	3	4=2*3	5	6=4/5	7
Молоко пастеризованное 6%	6000	3,89	23 340,00	1848	12,63	13
Пастеризованное молоко 2,5%	13800	3,89	53 682,00	1848	29,05	
Творог 9 %	2400	28,4	68 160,00	1848	36,88	37
Сметана 10%	1800	12,4	22 320,00	1848	12,08	12
Ряженка 4%	3600	6,4	23 040,00	1848	12,47	21
Кефир 1,5%	6000	6,4	38 400,00	1848	20,78	
Йогурт плод-ягоды 2,5%	3900	6,4	24 960,00	1848	13,51	6
Сыворотка концентрированная	1659	15	24 885,00	1848	13,47	6
Масло крестьянское 72,5%	443,586	29	12 863,99	1848	6,96	5
Пахта пастеризованная	469,935	3,89	1 828,05	1848	0,99	2
Итого:	40072,52					109

Таблица 31 - Расчет численности рабочих вспомогательного производства

Вид участка, профессий рабочих	Режим работы участка (кол-во смен в сутки)	Число смен работы участка в год	Годовой фонд работы участка, чел.	Норма обслуживания участка, чел. - час.		Затраты труда по участку за год, чел. - час.	Эффективный фонд работы одного рабочего в году, час	Среднесписочная численность рабочих, чел.	
								расчетная	явочная
1	2	3	4	5		6	7	8	
1. Электрохозяйство:	1	300	2400			1872			
эксплуатационников				0,66	1584		0,8	1	
ремонтников				0,33	792		0,4		
2. Водоучасток:	2	600	4800			1872			
аппаратчиков				1	4800		2,6	3	
машинистов насосной станции				1	4800		2,6	3	
слесарей - сантехников				0,66	3168		1,7	2	
3. Котельная	2	600	4800			1872			
аппаратчиков				2	9600		5,1	5	
помощников аппаратчиков				1,66	7968		4,3	4	
слесарей - ремонтников				1,33	6384	3,4	3		
4. Холодильно-компрессорное отделение	2	600	4800			1872			
машинистов				1	4800		2,6	3	
слесарей - ремонтников				0,33	1584		0,8	1	

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Продолжение таблицы 30

1	2	3	4	5		6	7	
5. Обслуживание техно- ло-гического оборудо- вания	2	600	4800			1872		
наладчиков- регулирующих				2	9600		5,1	5
слесарей - ремонтников				3,33	15984		8,5	8
6. Ремонтно- механические мастер- ские	1	300	2400					
токарей				2	4800		2,6	3
слесарей				4	9600	5,1	5	
сварщиков				1	2400	1,3	1	
прочих				3	7200	3,8	4	
Итого:							51	

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Таблица 32 - Штатное расписание административно-управленческого персонала предприятия, заработная плата

Должность	Кол-во единиц, чел	Должностной оклад, руб.	Годовой фонд, з/платы, руб.	Сумма доплат по районному коэффициенту, руб.	Общий фонд з/платы с учетом районного коэффициента, руб.
1. Директор	1	100 000	1200000	360000	1560000
2. Зам. директор	1	80 000	960000	288000	1248000
3. Начальник отдела кадров	1	75 000	900000	270000	1170000
4. Главный инженер-технолог	1	85 000	1020000	306000	1326000
5. Главный энергетик	2	60 000	720000	216000	936000
6. Главный механик	2	50 000	600000	180000	780000
7. Главный экономист	1	40 000	480000	144000	624000
8. Начальник отдела труда и заработной платы	1	35 000	420000	126000	546000
9. Главный бухгалтер	1	45 000	540000	162000	702000
10. Начальник отдела заготовок	2	40 000	480000	144000	624000
11. Начальник отдела снабжения и сбыта	1	40 000	480000	144000	624000
12. Начальник лаборатории	1	45 000	540000	162000	702000
13. Лаборанты	2	18 000	216000	64800	280800
14. Кассир	1	23 000	276000	82800	358800
Итого:	18				11 481 600,00

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Таблица 33 – Расчет фонда заработной платы

Наименование продукции Вид продукции	Выпуск продукции в год, тонн	Укрупненная расценка за 1 тонну продукции, руб. справ.	Укрупненная расценка за 1 тонну продукции, руб. с инфляцией	Сдельный фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты к фонду, тыс. руб.	Фонд основной з/пл., тыс. руб.	Фонд дополнительной з/пл., тыс. руб.	Общий фонд з/пл., тыс. руб.	Заработная плата на весь объем вырабатываемой продукции тыс.руб.	Заработная плата на тонну вырабатываемой продукции тыс. руб
Молоко пастеризованное 6%	6000	1,9	190	1 140,00	570,00	1 710,00	342,00	2 052,00	2 052,00	0,34
Пастеризованное молоко 2,5%	13800	1,9	190	2 622,00	1 311,00	3 933,00	786,60	4 719,60	4 719,60	0,34
Творог 9 %	2400	14,2	1420	3 408,00	1 704,00	5 112,00	1 022,40	6 134,40	6 134,40	2,56
Сметана 10%	1800	9,4	940	1 692,00	846,00	2 538,00	507,60	3 045,60	3 045,60	1,69
Ряженка 4%	3600	3,2	320	1 152,00	576,00	1 728,00	345,60	2 073,60	2 073,60	0,58
Кефир 1,5%	6000	3,2	320	1 920,00	960,00	2 880,00	576,00	3 456,00	3 456,00	0,58
Йогурт плод-ягоды 2,5%	3900	3,2	320	1 248,00	624,00	1 872,00	374,40	2 246,40	2 246,40	0,58
Сыворотка концентрированная	1659	3	300	497,70	248,85	746,55	149,31	895,86	895,86	0,54
Масло крестьянское 72,5%	443,586	14,35	1435	636,55	318,27	954,82	190,96	1 145,78	1 145,78	2,58
Пахта пастеризованная	469,935	1	100	46,99	23,50	70,49	14,10	84,59	84,59	0,18
Итого:									25 853,83	

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Таблица 34 – Расчет фонда заработной платы рабочих вспомогательных рабочих и служб

Профессия	Тарифный разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Затраты труда по участку в год, чел. - час.	Тарифный фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты по фонду основной з/пл., тыс. руб.	Фонд основной з/пл., тыс. руб.	Фонд дополнительной з/пл., тыс. руб.	Общий фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты по районному коэффициенту, тыс. руб.	Общий фонд з/пл. с учетом районного коэф-та, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Электрохозяйство:										
эксплуатационник-ремонтник	6	100	2400	240	120	360	72	432	129,6	561,6
2. Водоучасток:										
аппаратчиков	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
машинистов насосной станции	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
слесарей - сантехников	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
3. Котельная:										
аппаратчиков	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
помощников аппаратчиков	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
4. Холодильно-компрессорное отделение:										
машинистов	5	90	4800	432	216	648	129,6	777,6	233,28	1010,88
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Продолжение таблицы 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5. Обслуживание технологического оборудования:										
наладчиков-регулирующих	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
6. Ремонтно-механические мастерские:										
токарей	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
слесарей	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
сварщиков	3	70	2400	168	84	252	50,4	302,4	90,72	393,12
прочих	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
Итого:										10 951,20

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Таблица 35 - Калькуляция себестоимости продукции (1 тонны)

Наименование продукции	Затраты на сырье и основные материалы, руб	Затраты на вспомогательные материалы, руб	Затраты на тару и упаковку, руб	Затраты на топливо и энергию, руб	Затраты на заработную плату производственных рабочих, руб	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, руб	Цеховые расходы, руб	Общезаводские расходы, руб	Производственная себестоимость, руб	Внепроизводственные (коммерческие) расходы, руб	Полная себестоимость, руб
Молоко пастеризованное 6%	33 518,02	1 340,72	1 675,90	608,07	342,00	3 351,80	171,00	684,00	41 691,52	833,83	42 525,35
Пастеризованное молоко 2,5%	20 340,78	813,63	1 017,04	608,073	342,00	2 034,08	171,00	684,00	26 010,60	520,21	26 530,82
Творог 9 %	70 903,39	2 836,14	3 545,17	2993,83	2 556,00	7 090,34	1 278,00	5 112,00	96 314,86	1 926,30	98 241,16
Сметана 10%	53 277,33	2 131,09	2 663,87	3273,48	1 692,00	5 327,73	846,00	3 384,00	72 595,51	1 451,91	74 047,42
Ряженка 4%	24 274,35	970,97	1 213,72	749,204	576,00	2 427,44	288,00	1 152,00	31 651,68	633,03	32 284,71
Кефир 1,5%	19 721,87	788,87	986,09	749,204	576,00	1 972,19	288,00	1 152,00	26 234,23	524,68	26 758,91
Йогурт плод-ягоды 2,5%	57 847,02	2 313,88	2 892,35	749,204	576,00	5 784,70	288,00	1 152,00	71 603,16	1 432,06	73 035,22
Сыворотка концентрированная	5 429,99	217,20	271,50	620,073	540,00	543,00	270,00	1 080,00	8 971,77	179,44	9 151,20
Масло крестьянское 72,5%	154 328,87	6 173,15	7 716,44	7749,5	2 583,00	15 432,89	1 291,50	5 166,00	200 441,35	4 008,83	204 450,18
Пахта пастеризованная	2 528,73	101,15	126,44	510,573	180,00	252,87	90,00	360,00	4 149,76	83,00	4 232,75

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.	
Лист	
№ докум. №	
Подпи-	
Дата	

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Таблица 36 – Расчет затрат на сырье и основные материалы

Наименование продукции и сменный выпуск	Сырье и основные материалы		Расход сырья и основных материалов		Отходы при производстве				Стоимость сырья и основных материалов за вычетом отходов, тонна/руб
	Наименование	Цена за ед., руб.	Количество, кг	Стоимость, руб	Наименование	Цена, руб	Количество, кг	Стоимость, руб	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10=(5-9)/1
Молоко пастеризованное 6%	Молоко цельное 3,5%	22,00	16 773,10	369 008,20	Обезжиренное молоко	5,00	6 765,60	33 828,00	33 518,02
Пастеризованное молоко 2,5%	Молоко цельное 3,5%	22,00	24 039,00	528 858,00	Сливки 35%	75,00	813,60	61 020,00	20 340,78
Творог 9 %	Молоко цельное 3,5%	22,00	10 190,80	224 197,60	Сыворотка	1,50	19 307,25	28 960,88	70 903,39
	Обезжиренное молоко	5,00	25 743,00	128 715,00	Обезжиренное молоко	5,00	9 483,50	47 417,50	
	Закваска	5,50	1 287,15	7 079,33					
Сметана 10%	Молоко цельное 3,5%	22,00	8 492,90	186 843,80	Обезжиренное молоко	5,00	5 568,90	27 844,50	53 277,33
	Закваска	5,50	151,40	832,70					
Ряженка 4%	Молоко цельное 3,5%	22,00	6 703,30	147 472,60	Обезжиренное молоко	5,00	678,80	3 394,00	24 274,35
	Закваска	5,50	285,00	1 567,50					

Продолжение таблицы 36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кефир 1,5%	Молоко цельное 3,5%	22,00	9 990,10	219 782,20	Сливки 35%	75,00	338,10	25 357,50	19 721,87
	Закваска	5,50	508,00	2 794,00					
Йогурт плод-ягоды 2,5%	Молоко цельное 3,5%	22,00	4 121,12	90 664,64					57 847,02
	Обезжиренное молоко	5,00	1 342,89	6 714,45					
	Закваска	5,50	329,30	1 811,15					
	Варенье малиновое	345,00	790,32	272 660,40					
	Малиновый ароматизатор	3 000,00	0,40	1 185,00					
	Сок сухой из свеклы	1 500,00	1,98	2 970,00					
			6 586,01	376 005,64					
Сыворотка концентрированная	Сыворотка	19 307,25	1,50	28 960,88					5 429,99
Масло крестьянское 72,5%	Сливки 35%	75,00	3 095,40	232 155,00	Пахта	2,50	1 584,50	3 961,25	154 328,87
Пахта пастеризованная	Пахта	1 584,45	2,50	3 961,13					2 528,73

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.

Лист

№ докум. №

Подпи-

Дата

102

Лист

Таблица 37 – Расчет на все виды энергии

Наименование продукции	Электроэнергия		Вода		Холод		Пар		Общая стоимость на 1 тонну
	Расход, кВт*час	Стоимость	Расход, м ³	Стоимость	Расход, тыс. кДж	Стоимость	Расход, тонн	Стоимость	
Молоко пастеризованное 6%	27	81	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	608,073
Пастеризованное молоко 2,5%	27	81	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	608,073
Творог 9 %	113	339	44	1980	354,9	422,331	1,01	252,5	2993,831
Сметана 10%	153	459	46	2070	337,8	401,982	1,37	342,5	3273,482
Ряженка 4%	31	93	6,5	292,5	221,6	263,704	0,4	100	749,204
Кефир 1,5%	31	93	6,5	292,5	221,6	263,704	0,4	100	749,204
Йогурт плод-ягоды 2,5%	31	93	6,5	292,5	221,6	263,704	0,4	100	749,204
Сыворотка концентрированная	31	93	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	620,073
Масло крестьянское 72,5%	100	300	150	6750	300	357	1,37	342,5	7749,5
Пахта пастеризованная	27	81	6,5	195	146,7	174,573	0,24	60	510,573
Итого:									18611,217

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.

Лист

№ докум. №

Подпи-

Дата

103

Лист

Расчет прибыли предприятия, оптовые цены, товарной продукции.
Расчет прибыли предприятия производим по формуле 46:

$$\Pi = \text{ТП} - \text{С}, \quad (46)$$

где ТП – объем товарной продукции, тыс. руб;
С – себестоимость товарной продукции, тыс. руб.

Уровень рентабельности продукции находим по формуле 47

$$R = \frac{\Pi}{\text{С}} \times 100\%, \quad (47)$$

где П – прибыль от реализации данного вида продукции, тыс. руб.;;
С – себестоимость, %.

Объем производства продукции в стоимостном выражении (товарная продукция) приведена в таблице 38.

Таблица 38 – Расчет товарной продукции

Вид продукции	Годовой объем производства, тонн	Себестоимость, руб.		Рентабельность, %	Прибыль, руб.		Цена оптовая за ед. прод., руб.	Товарная продукция, руб.
		1 тонны	в год		1 тонны	в год		
Молоко пастеризованное 6%	6000	42 525,35	255 152 082,82	19%	8 079,82	48 478 895,74	50 605,16	303 630 978,55
Пастеризованное молоко 2,5%	13800	26 530,82	366 125 266,19	19%	4 908,20	67 733 174,24	31 439,02	433 858 440,43
Творог 9 %	2400	98 241,16	235 778 782,48	23%	22 595,47	54 229 119,97	120 836,63	290 007 902,45
Сметана 10%	1800	74 047,42	133 285 353,91	19%	14 069,01	25 324 217,24	88 116,43	158 609 571,16
Ряженка 4%	3600	32 284,71	116 224 970,80	19%	6 134,10	22 082 744,45	38 418,81	138 307 715,25
Кефир 1,5%	6000	26 758,91	160 553 483,32	21%	5 619,37	33 716 231,50	32 378,29	194 269 714,81
Йогурт плод-ягоды 2,5%	3900	73 035,22	284 837 369,01	20%	14 607,04	56 967 473,80	87 642,27	341 804 842,81
Сыворотка концентрированная	1659	9 151,20	15 181 843,51	17%	1 555,70	2 580 913,40	10 706,91	17 762 756,90
Масло крестьянское 72,5%	443,586	204 450,18	90 691 237,24	21%	42 934,54	19 045 159,82	247 384,72	109 736 397,06
Пахта пастеризованная	469,935	4 232,75	1 989 119,13	18%	761,90	358 041,44	4 994,65	2 347 160,58
Итого	40 072,52		1 659 819 508,41	19,55%		330 515 971,61		1 990 335 480,01

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с повышенным спросом на молочные продукты, перед работниками агрокомплекса ставится задача по увеличению объемов производства высококачественного молока-сырья, а перед предприятиями молочной промышленности – расширение и совершенствование ассортимента вырабатываемых продуктов и в том числе с использованием сырья не молочного происхождения, ориентированных на различные возрастные группы потребителей.

Одно из решений выполнения этих задач, явилась разработка проекта молочного комбината в городе Вологда, Вологодской области с численностью населения 287 тысяч человек.

Возведенный молочный комбинат решит вопрос недостатка молочных продуктов в регионе, а так же в крупных ближайших населенных пунктах.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

Список литературы

1. Географическое положение Вологды [Электронный ресурс] // Allbest - выбери лучшее: [сайт]. [2000]. URL: http://knowledge.allbest.ru/geography/3c0b65625b3bd69a5d43a89421216c37_0.html (дата обращения: 15.июнь.2016).
2. ОАО «Учебно-опытный молочный завод»Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В.Верещагина» [Электронный ресурс] URL: <http://www.moloko.vologda.ru/index.shtml>. (дата обращения: 14.июнь.2016).
3. ОАО Вологодский молочный комбинат - ВМК [Электронный ресурс] // Промышленные предприятия России: [сайт]. URL: <http://www.zawod.ru/zavod/volmk.html> (дата обращения: 12.июнь.2016).
4. Лупинская, С. М. Основы проектирования. Технологические расчеты: учебное пособие / С. М. Лупинская, М. Д. Хатминская. – Кемерово.: КемТИПП (у), 2015. – 113 с.
5. ТТИ ГОСТ Р 52090-001. Молоко питьевое пастеризованное и топленое. Типовая технологическая инструкция. – Введ. 2004-07-01, М. ГНУ ВНИИМИ, 2004. – 41 с.
6. ТТИ ГОСТ Р 52093-005. Кефир. Типовая технологическая инструкция. – Введ. 2004-07-01, М. ГНУ ВНИИМИ, 2004. – 36 с.
7. ТТИ ГОСТ Р 52094-006. Ряженка. Типовая технологическая инструкция. – Введ. 2004-07-01, М. ГНУ ВНИИМИ, 2004 – 39 с.
8. ТУ 9222-217-00419785-00. Изменение №1 Йогурт. Технические условия. – Введ. 2002-01-01, М. ГНУ ВНИИМИ, 2003. – 52 с.
9. ТТИ ГОСТ Р 52092-003. Сметана. Типовая технологическая инструкция. – Введ. 2004-07-01, М. ГНУ ВНИИМИ, 2004. – 41 с.
10. ТТИ ГОСТ Р 52096-008.Творог. Типовая технологическая инструкция. – Введ. 2004-07-01. – М. ГНУ ВНИИМИ, 2004. – 41 с..
11. ГОСТ Р 52253-2004 Масло и паста масляная. Общие технические условия. Введ. – 2004-03-10. – М. Из-во стандартов, 2004 – 31 с.
12. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 5: Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.
13. ТУ 49-798-81. Сыворотка молочная концентрированная. Технические условия. – Введ. 1981-05-01. – М. Изд-во стандартов, 1981. – 11 с.
14. Профилактика инфекционных болезней. Сальмонеллез. Санитарные правила 3.1.086-96; Ветеринарные правила 13.4.1318-96.
15. Профилактика инфекционных болезней. Общие положения. Санитарные правила 3.1.084-96; Ветеринарные правила 13.3.4.1100-96.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

16. Профилактика инфекционных болезней. Бруцеллез. Санитарные правила 3.1.085-96; Ветеринарные правила 13.3.1302-96.
17. «Международный ветеринарный кодекс (млекопитающие, птицы, пчелы)» Международного эпизоотического бюро МЭБ, Париж – Франция, 2002.
18. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-гигиенические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.
19. МУК 2.6.1.717-98. Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка.
20. Федеральный Закон от 12 июня 2008 г. N 88-ФЗ "Технический регламент на молоко и молочную продукцию".
21. ГОСТ Р 51917-2002. Продукты молочные и молоко содержащие. Термины и определения. – Введ. 2002-07-10. – М. ГНУ ВНИИМИ, 2002. – 20 с.
22. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия. – Введ. 2004-01-01. – М. Изд-во стандартов, 2003. – 12 с.
23. ГОСТ Р 52093-2003 Кефир. Технические условия. – Введ. 2004-06-30. Изм. – 2008-12-09. – М. Издательство стандартов 2004. – 12 с.
24. ГОСТ Р 52094-2006 Ряженка. Технические условия. – Введ. 2004-07-01. – М. Изд-во стандартов, 2008. – 11с.
25. ГОСТ Р 51331-1999 Молочные продукты. Йогурты. Общие технические условия. – Введ. 1999-10-19. Переизд. – 09-2008. – М. Из-во стандартов 2004. – 29 с.
26. ГОСТ Р 52092-2003 Сметана. Технические условия. – Введ. 2003-06-30. Переизд. – 09-2008. – М. Издательство стандартов 2003. – 11 с.
27. ГОСТ Р 52096-2003 Творог. Технические условия. – Введ. 2003-06-30. Переизд. – 09-2008. – М. Издательство стандартов 2003. – 11 с.
28. ГОСТ Р 52969 -2008 Масло сливочное. Технические условия. Введ. 2008-10-13. – М. Из-во стандартов 2008. – 25 с.
29. ГОСТ Р 53513-2009 Пахта и напитки на ее основе. Технические условия. Введ. 2009-12-11. – М: Из-во стандартов. 2009. – 20 с.
30. Компания ООО «Тридар» [Электронный ресурс] // Веб-сайт компании «Тридар»: [сайт]. URL: <http://tridar.com.ua/proizvodstvennaya-sanitariya-narishhevyih-predpriyatiyah/> (дата обращения: 10.июнь.2016).
31. Гигиеническая мойка [Электронный ресурс] // Мойки и смесители. Мойки и смесители для вас: [сайт]. [2015]. URL: <http://moyki4u.ru/gigienicheskaya-mojka.html> (дата обращения: 10.июнь.2016).
32. Вышемирский Ф. А., Маслоделие в России (история, состояние, перспективы) Углич 1998 г. Издание ОАО "Рыбинский дом печати" 590 стр.
33. Пищевое волокно "Цитри-Фай" в спредах для здорового питания // Сыроделие и маслоделие. март 2015. No. 3. P. 33.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						109
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

34. Г.В. Твердохлеб, Г.Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас Технология молока и молочных продуктов – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
35. Соевая клетчатка ФайбриАп/FibriUp [Электронный ресурс] // ИНГРЕДИКО: [сайт]. [2005]. URL: http://ingredico.ru/katalog/syrie/soevaaya_kletchatka_fajbriapfibriup1/ (дата обращения: 20.июнь.2016).
36. ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Органолептические показатели. Часть 2. Введ. 2013-01-01, М. ГНУ ВНИИМИ, 2011. - 50 с.
37. Бегеулов М.Ш. Основы переработки семян сои Учебное пособие. — М.: ДеЛи принт, 2006. — 181 с.
38. Учебное пособие: Производственная безопасность [Электронный ресурс] // BestReferat.ru: [сайт]. [2005]. URL: <http://www.bestreferat.ru/referat-196613.html> (дата обращения: 7.июнь.2016).

Менх, Л.В. Экономика и организация производства [Текст]: курс лекций для студ. вузов, Л. В. Менх, Е. Е. Румянцева – Кемерово: КемТИПП, 2007. - 136 с.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

№	Наименование оборудования	Кол-во	Примечание
1	Резервуар В2-ОХР-25	7	
2	Насос центробежный 50-3М-25-31	2	
3	Охладитель пластинчатый ООЛ-25	2	
4	Пастеризатор А1-ОКЛ-10	1	
5	Пастеризатор ОПЛ-10	1	
6	Пастеризатор ОПЛ-5	1	
7	Гомогенизатор А1-ОГБ-10	1	
8	Гомогенизатор А1-ОГБ-5	1	
9	Пластинчатый подогреватель А1-ОНС-10	2	
10	Пастеризатор ОП1-У1	1	
11	Резервуар Я1-ОСВ-3	1	
12	Гомогенизатор К5-ОГА-1,2	1	
13	Охладитель сливок ОГС-3	1	
14	Пластинчатый охладитель ОО1-У10		
15	Сепаратор ОМА-3М	1	
16	Сепаратор-сливкоотделитель ОСН-С	2	
17	Сепаратор-нормализатор ОМБ-3С	1	
18	Маслообразователь	1	
19	Линия фасовки «Тетра-Пак»	3	
20	Твороженный автомат для фасовки М6-АР-2Т	2	
21	Фасовочный автомат в пленку Л5-ОЛП	1	
22	Автомат фасовки в стакан МК-ОФЛ-1	1	
23	Фасовочный автомат «Тетра-Пак»	1	
24	Творогоизготовители ТИ4000	7	
25	Охладитель творога 209-ОТД	2	
26	Дозатор смеситель ОСТ-1	2	
27	Ванна ВДП Г6-ОПА-600	2	
28	Резервуар РМ-Б-10	4	
29	Пастеризатор трубчатый П8-ОПО-5	2	
30	Обратно осмотическая установка А1-ОУС	1	
31	Резервуар РМ-Б-10	2	
32	Резервуар РМ-Б-15	1	
33	Резервуар В2-ОМВ-6,3	4	
34	Резервуар Я1-ООВ-4	2	
35	Резервуар Я1-ОСВ-6,3	2	
36	Резервуар Р4-ОТШ-4	2	

Подпись и дата	
Инов. № дубл.	
Взам. инов. №	
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

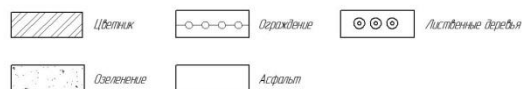
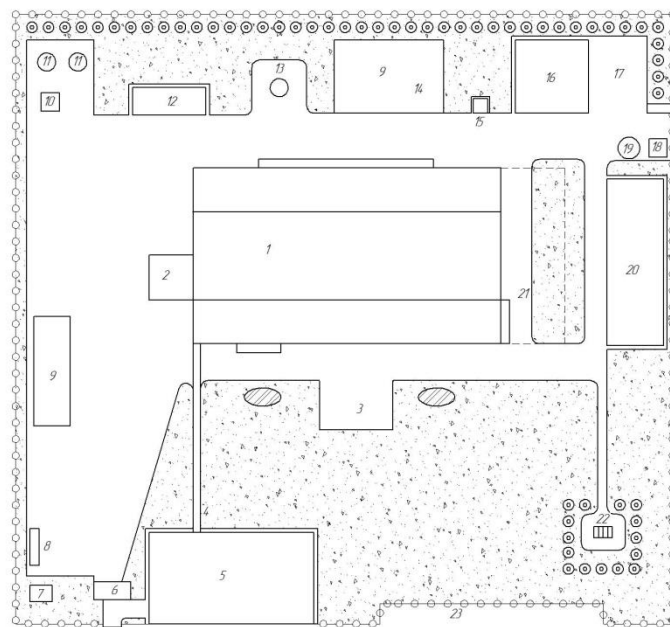
ОКЗ 00.00.000 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Студент		<i>Заливина Д. А</i>					
Руковод.		<i>Захарова Л. М</i>					
Консульт.							
Н.контр.		<i>Хатминска М.Д</i>					
Зав.каф.		<i>Смирнова И. А</i>					
Техническое задание к проекту молочно-го комбината в городе Вологда, Вологодской области. Спецчасть: Исследование влияния соевой клетчатки на органолептические показатели масла сливочного.					Лит.	Лист	Листов
						111	
					КемТИПП (у), ЖСН-131		

Приложение Б

Основные технико-экономические показатели

Общая площадь, га 2,99
 Коэффициент застройки 0,27
 Коэффициент зазеленения 0,39
 Коэффициент использования территории 0,61

№ п/п	Наименование	Площадь застройки, кв. м	Примечание
1	Особый корпус	4032	
2	Привно-молочное отделение	146,25	
3	Зона отдыха	217,5	
4	Галерея	96	
5	Административно бытовое корпус	1125	
6	Площадка для хранения обшивки машин	50	
7	Грузовостанок	27	
8	Площадка для хранения	25	
9	Гараж	300	
10	Навесная станция	25	
11	Артезианская скважина	19,64	
12	Резервные мастерские	80	
13	Резервуар для лабораторного использования воды	19,64	
14	Вспомогательный корпус	600	
15	Градирня	16	
16	Котельная	400	
17	Склад топлива	260	
18	КТП	25	
19	Резервуар для пожаротушения	28,28	
20	Складское помещение	705,25	
21	Резервная площадь	720	
22	Очистные сооружения	6	

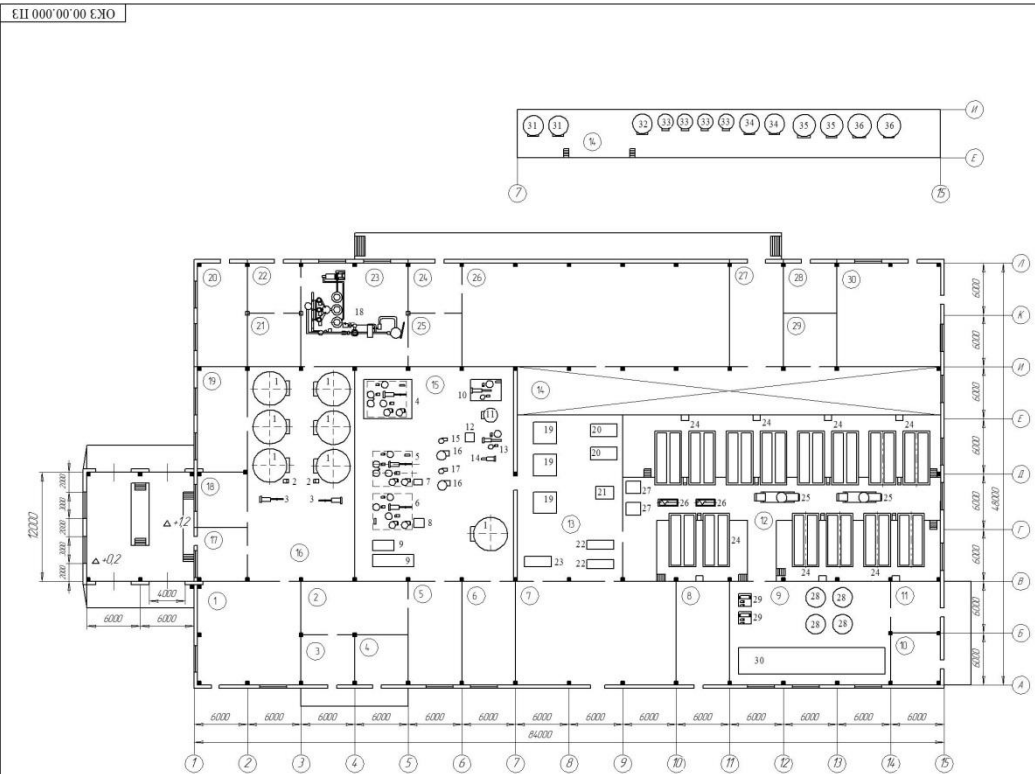


ОКЗ 00.00.000 ПЗ				№	Масштаб
Исполнитель	№ докум.	Полномочия	Дата	1	1:500
Сторона	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Лист	Листов
Рисунки	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Контур (с) ЖС-131	
Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель		
Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпи.	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Приложение В



№ п/п	Помещение
1	Бытовые
2	Помещение для наработки малярных растворов
3	Хранение малярных растворов
4	Бойлерная
5	Помещение централизованной мойки
6	Заводская лаборатория
7	Тарные склады
8	Вентиляционная
9	Цех сыбортки концентрированной
10	Камера хранения сыбортки
11	Склад тары сыбортки
12	Товарный цех
13	Фасовка
14	Двигательный цех
15	Аппаратный цех
16	Приемно-аппаратный цех
17	Лаборатория приемно-малярного отделения
18	Помещение КИП
19	Ремонтные мастерские
20	Вентиляционная
21	Шкафовые кладовые
22	Тара масла
23	Масло цех
24	Экспедиция
25	Камера хранения масла
26	Камера хранения шельмо-молочных продуктов
27	Материальный склад
28	Трансформаторная
29	Бытовой
30	Компрессорная

ОКЗ 00.00.000 ПЗ					
№	Имя	Фамилия	Инициалы	Дата	Подпись
1	Иванов	И.А.	И.А.		
2	Петров	П.И.	П.И.		
3	Сидоров	С.В.	С.В.		
4	Смирнов	С.И.	С.И.		
5	Климов	К.В.	К.В.		
6	Куликов	К.А.	К.А.		
7	Лебедев	Л.В.	Л.В.		
8	Мухоморов	М.И.	М.И.		
9	Новиков	Н.В.	Н.В.		
10	Попов	П.И.	П.И.		
11	Рябенко	Р.В.	Р.В.		
12	Соловьев	С.И.	С.И.		
13	Тихонов	Т.В.	Т.В.		
14	Федотов	Ф.И.	Ф.И.		
15	Харин	Х.В.	Х.В.		
16	Цыганков	Ц.И.	Ц.И.		
17	Чайков	Ч.В.	Ч.В.		
18	Шаров	Ш.И.	Ш.И.		
19	Щеглов	Щ.В.	Щ.В.		
20	Юрьев	Ю.И.	Ю.И.		
21	Яковлев	Я.В.	Я.В.		

Изм.	Лист	№ докум. №	Подп.	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Приложение Е – Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

Наименование показателя	Ед.измерения	Значение
1.Производственная мощность предприятия	т/см	100
2.Количество перерабатываемого молока в год	тыс.тонн	60
3.Товарная продукция	тыс.руб	1 990 335,48
4.Численность работающих,всего	чел.	178
в том числе рабочих		160
5. Произв.труда работающего, произв.труда:		
работающих	Тыс. руб на чел.	11181,66
рабочего		12439,60
6. Фонд оплаты труда,всего	тыс.руб	48 286,63
7. Средняя заработная плата в месяц:		
одного работающего	руб.	22 606,10
одного рабочего	руб.	19 169,29
8. Себестоимость товарной продукции	тыс.руб	1 659 819,51
9. Прибыль	тыс.руб	330 515,97
10. Уровень общей рентабельности произв.	%	19,55%
11. Безубыточный объем производства, м-ка 2,5%	тонн	5 656,54

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.№

Подпи-

Дата

116

Лист

