

Министерство образования и науки Краснодарского края
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края
«Вознесенский техникум пищевых производств»

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО
КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ
МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
260201 ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Вознесенская

2014 г.

<p>Рассмотрена на заседании цикловой комиссии ОПД и ПМ технологического цикла</p> <p>Протокол № 1 от 31.08 14 г.</p> <p>Председатель: Н.И. Семенец</p>	<p>Рекомендовано к утверждению</p> <p>Председатель метод совета</p> <p>Казарьян З.М.</p>
<p>Автор: Н.И. Семенец</p>	<p>«Утверждаю»</p> <p>Зам. директора по учебной работе</p> <p>Ноздринова Р.А.</p>
<p>Рецензенты: Н.В. Саркисян, преподаватель специальных дисциплин</p> <p>Т.А. Гончарова, преподаватель специальных дисциплин</p> <p>ГБПОУ КК «Армавирский механико-технологический техникум»</p>	

РЕЦЕНЗИЯ

Сборник методических указаний "Курсовое проектирование предприятий молочной промышленности" предназначен для студентов, обучающихся по специальности 260201 Технология молока и молочных продуктов".

Пособие отражает цели и задачи курсового проектирования, тематику курсовых проектов, организацию курсового проектирования, порядок, руководства и консультаций по проектированию, состав и содержание проекта. Описан порядок выполнения графической части и разделов пояснительной записки. Даны указания по выполнению:

- Введения;
- Анализ и выбору оптимальной схемы технологических процессов производства. Процессуальной схемы производства основного продукта;
- Характеристики сырья и готового продукта;
- Технохимическому и микробиологическому контролю;
- Схемы направления переработки молока;
- Данных к продуктовому расчету;
- Продуктового расчета;
- Подбору и расчету оборудования.
- Графику работы оборудования.
- Расчету площадей и выполнению компоновки
- Охране труда.

К пособию приложена его электронная версия, что позволяет студентам работать над курсовыми проектами на компьютере. Методические указания представлены по выполнению каждого раздела расчетно-пояснительной записки и графической части. Выполнение графической части предусмотрено на компьютерах в программе «Компас-3Д» или «Autocad» с распечаткой чертежей на плоттере. Методические указания по выполнению отдельных разделов пояснительной записки представлены четко, последовательно, ориентированы на последние достижения науки и техники в области молочного дела. На диске представлен материал для получения студентами тем курсовых проектов и проектируемого ассортимента продукции на компьютере, что позволяет исключить дублирование заданий.

Особенно тщательно и подробно представлены методические указания к выполнению следующих разделов курсовых проектов: «Продуктовый расчет»,

«Расчет и подбор оборудования», «Расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений», так как выполнение именно этих разделов вызывает у студентов наибольшие трудности.

Методическое пособие подчеркивает актуальность разрабатываемых вопросов, способствует углублению и закреплению навыков студентов, позволяет студентам самостоятельно выполнять вышеуказанные разделы проекта.

Методическое пособие, выполненное преподавателем Семенец Н.И., имеет практическую пользу при выполнении студентами курсовых проектов по "Технологии и организации производства молока и молочных продуктов". Использование данного пособия при выполнении курсовых проектов позволит облегчить работу студентов, уменьшить затраты времени и улучшить качество проектов, так как имеющийся учебник морально устарел.

Рецензенты: Саркисян Н.В, преподаватель спецдисциплин ВТПП

Гомелева Т.Ю., преподаватель спецдисциплин ВТПП

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	6
1 Цели и задачи курсового проектирования	8
2 Тематика курсовых проектов	8
3 Организация курсового проектирования	10
4 Руководство и консультации по курсовому проектированию	10
5 Материалы для курсового проектирования	11
6 Состав и содержание курсового проекта	11
7 Введение	12
8 Раздел 1 Анализ и выбор оптимальной схемы технологических процессов производства. Процессуальная схема производства продукта	13
9 Раздел 2 Характеристика сырья и готовой продукции	15
10 Раздел 3 Технохимический и микробиологический контроль	16
11 Выполнение аппаратурно-технологических схем	16
12 Схема направления переработки молока	17
13 Раздел 4 Продуктовый расчет	19
14 Раздел 5 Расчет и подбор основного технологического оборудования	48
15 График работы машин и аппаратов	65
16 Раздел 6 Расчет площадей и выполнение компоновки	70
17 Раздел 7 Охрана труда	102
Заключение	104
Литература	105
Приложения	106

АННОТАЦИЯ

Стратегическим направлением развития молочной промышленности является совершенствование существующих и разработка новых технологических процессов переработки молока и молочных продуктов. В связи с этим становится важным фактором умение специалиста молочной промышленности объяснить сущность биохимических процессов, происходящих при выработке и хранении молочных продуктов, правильно выбрать технологические режимы обработки и переработки молока, разработать меры, предупреждающие возникновение пороков молочных продуктов и т.д.

Курсовое проектирование является заключительным этапом обучения специалистов в области молочной промышленности и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний, углубленное изучение основ молочного производства, развитие расчетно-графических навыков и овладение умением самостоятельного решения инженерных задач.

Курсовой проект позволяет проверить умение студента применять полученные знания при решении инженерных и производственных задач, дает возможность проявить свои творческие способности. Данное методическое пособие содержит основные требования и рекомендации по курсовому проектированию по специальности 260201 "Технология молока и молочных продуктов"

К курсовому проекту предъявляются следующие требования: соответствие темы проекта специальности, реальность темы проектирования, актуальность разрабатываемых вопросов, практическая полезность в решении производственных задач.

Курсовое проектирование также является важнейшей частью итоговой государственной аттестации и имеет цель:

- характеризовать, насколько навыки самостоятельного решения организационно-технических и инженерных вопросов, близких по содержанию и форме предстоящей технической деятельности освоены будущим специалистом;
- выявить уровень подготовленности студентов для самостоятельной работы;
- выявить умение наиболее полно использовать передовые достижения науки и техники, современные методы технико-экономического анализа и обосновать принимаемые организационные и технические решения;

Выполнение курсового проекта позволяет выработать, углубить и закрепить

навыки ведения самостоятельной исследовательской, проектной и экспериментальной работы студента в условиях современного производства, прогресса науки и техники.

Даны указания по выполнению:

- Введения;
- Анализ и выбору оптимальной схемы технологических процессов производства. Процессуальной схемы производства продуктов;
- Характеристики сырья и готового продукта;
- Технохимическому и микробиологическому контролю;
- Схемы направления переработки молока;
- Данных к продуктовому расчету;
- Продуктового расчета;
- Подбору и расчету оборудования.
- Графику работы оборудования.
- Расчету площадей и выполнению компоновки
- Охране труда.

К пособию приложена его электронная версия, что позволяет студентам работать над курсовыми проектами на компьютере. Методические указания представлены по выполнению каждого раздела расчетно-пояснительной записки и графической части. Выполнение графической части предусмотрено на компьютерах в программе «Компас-3Д» или “Autocad” с распечаткой чертежей на плоттере. Методические указания по выполнению отдельных разделов пояснительной записки представлены четко, последовательно, ориентированы на последние достижения науки и техники в области молочного дела. На диске представлен материал для получения студентами тем курсовых проектов и проектируемого ассортимента продукции на компьютере, что позволяет исключить дублирование заданий.

Особенно тщательно и подробно представлены методические указания к выполнению следующих разделов курсовых проектов: «Продуктовый расчет», «Расчет и подбор оборудования», «Расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений», так как выполнение именно этих разделов вызывает у студентов наибольшие трудности.

Методическое пособие подчеркивает актуальность разрабатываемых вопросов, способствует углублению и закреплению навыков студентов, позволяет студентам самостоятельно выполнять вышеуказанные разделы проекта.

Методическое пособие, выполненное преподавателем Семенец Н.И., имеет практическую пользу при выполнении студентами курсовых проектов по специальности 260201 "Технологии молока и молочных продуктов". Использование данного пособия при выполнении курсовых проектов позволит облегчить работу студентов, уменьшить затраты времени и улучшить качество проектов, так как имеющийся учебник морально устарел.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовое проектирование является важнейшей частью промежуточной аттестации и имеет цель:

- характеризовать, насколько навыки самостоятельного решения организационно-технических и инженерных вопросов, близких по содержанию и форме предстоящей технической деятельности освоены будущим специалистом;
- выявить уровень подготовленности студентов для самостоятельной работы;
- выявить умение наиболее полно использовать передовые достижения науки и техники, современные методы технико-экономического анализа и обосновывать принимаемые организационные и технические решения.

Задачами курсового проектирования являются:

- закрепление знаний студентов, как по специальности, так и по общетехническим дисциплинам;
- развитие навыков самостоятельной работы при решении производственных вопросов проектирования промышленных предприятий;
- выявление степени подготовленности студентов для самостоятельного выполнения курсового проекта.

Выполнение курсового проекта осуществляется на основе знаний таких дисциплин, как «Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов», междисциплинарных курсов МДК 01.01, МДК 02.01, МДК 03.01, МДК 04.01, МДК 06.01, изучения научной литературы по специальности и нормативно - технической документации молочной промышленности.

2 ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Тематика курсовых проектов определяется на заседании цикловой комиссии ОПД и ПМ технологического цикла соответствии с профилем предприятия

прохождения производственной практики, индивидуальным заданием, для студентов заочной формы обучения в соответствии с профилем их работы. Выполнение реальных проектов с учетом особенностей действующих предприятий или по их заказам дает студентам наиболее ценные навыки технической и проектной работы.

В курсовом проектировании выполняется: проект цеха или отделения предприятия по производству 3-5 наименований молочной продукции.

Тематика курсовых проектов может быть следующей:

- 1 Проект молочного цеха мощность 30 т переработки молока в смену.
- 2 Проект цеха по производству стерилизованного молока мощностью 100 т. готового продукта в смену.
- 3 Проект цеха розлива диетических кисломолочных напитков при ГМЗ мощностью 80 т переработки молока в смену.
- 4 Проект сметано-творожного цеха мощностью 10 т готовой продукции в смену.
- 5 Проект цеха по производству сырково-творожных изделий мощностью 3т готовой продукции в смену.
- 6 Проект цеха по производству мороженого мощностью 6 т готового продукта в смену.
- 7 Проект маслоцеха мощностью 75 т переработки молока в смену.
- 8 Проект цеха по производству сухого цельного молока мощностью 70 т переработки молока в смену.
- 9 Проект цеха по производству сухого обезжиренного молока при маслозаводе мощностью 50 т переработки молока в смену.
- 10 Проект сыродельного цеха мощностью 3 т готового продукта в смену.
- 11 Проект цеха по производству сыра швейцарский блочный мощностью 2т готового продукта в смену.
- 12 Проект цеха плавления при заводе плавленых сыров мощностью 4 т готового продукта в смену.
- 13 Проект цеха по производству плавленых копченых сыров мощностью 3 т готового продукта в смену
- 14 Проект цеха по лечебно-профилактических продуктов при ГМЗ мощностью 55 т готовой продукции в смену.
- 15 Проект сыродельного цеха мощностью 2 т сыра российский в смену.
- 16 Проект сыродельного цеха мощностью 1 т сыра советский в смену.
- 17 Проект сыродельного цеха мощностью 1,5 т сыра голландский круглый в смену.

- 18 Проект сыродельного цеха мощностью 1,7 т сыра голландский брусковый в смену.
- 19 Проект сыродельного цеха мощностью 2 т сыра костромской в смену.
- 20 Проект сыродельного цеха мощностью 2 т сыра пошехонский в смену.
- 21 Проект сыродельного цеха мощностью 1 т сыра сулугуни в смену.
- 22 Проект завода мощностью 15 т переработанного молока в смену с цехом выработки сыра адыгейский.
- 23 Проект завода мощностью 20 т переработанного молока в смену с цехом производства сыра майкопский.
- 24 Проект сыродельного цеха мощностью 1 т сыра брынза в смену.
- 25 Проект цеха плавленых сыров мощностью 3 т сыра в смену. Ассортимент: плавленые сыры ломтевые «Советский», «Российский», «Костромской»

Темы проектов для получения заданий студентами на компьютере по многовариантной системе прилагаются на диске.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Задание на курсовой проект студенту выдает преподаватель профессионального модуля ПМ.03 перед практикой. Задания рассматриваются на заседании цикловой комиссии ОПД и ПМ технологического цикла.

Объем, содержание и график выполнения проекта утверждается заместителем директора по учебной работе Вознесенского техникума пищевых производств.

4 РУКОВОДСТВО И КОНСУЛЬТАЦИИ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Руководство курсовым проектированием осуществляют преподаватели междисциплинарного курса МДК 04.01 «Технология производства сыра и продуктов из молочной сыворотки».

При выполнении курсового проекта все виды работ студенты выполняют самостоятельно. За принятые в проекте технические решения и правильность всех вычислений отвечает студент - автор курсового проекта.

Руководители курсового проекта проверяют наличие у студента черновых расчетных материалов и принципиальных решений по размещению

технологического, транспортного и других видов оборудования на планах и разрезах здания цеха или завода, оказывают помощь студенту в его самостоятельной работе при решении различных вопросов, рекомендуют справочную литературу, необходимую для разработки конкретных мероприятий.

Руководитель постоянно контролирует выполнение курсового проекта студентом и информирует заведующего технологическим отделением.

При наличии значительного отставания от графика выполнения курсового проекта руководитель может поставить вопрос об отстранении студента от дальнейшего проектирования.

Защита курсового проекта осуществляется в присутствии 2-3 преподавателей цикловой комиссии ОПД и ПМ технологического цикла.

5 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В качестве материала для курсового проектирования можно использовать:

- сборники стандартов, технологические инструкции и нормативно-технической документации молочной промышленности;
- каталоги и чертежи основных типов конструкций зданий технического оборудования;
- типовые проекты, альбомы технологического оборудования и другие проектные материалы;
- учебные пособия по специальности;
- информационные материалы о современных достижениях науки и техники, отраслевые журналы и сборники;
- данные, собранные в период прохождения производственной практики.

При решении всех вопросов в курсовом проекте студент должен взять за основу прогрессивные технологические схемы производства, существующие нормы рационального расходования сырья, материалов и использования оборудования, повышение рентабельности и производительности труда, вопросы охраны труда на предприятии.

6 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В курсовом проекте должны быть обеспечены четкость построения и логическая последовательность изложенного материала, убедительность аргументации, краткость и точность формулировок, конкретность изложения материала и результатов работы,

доказательность выводов и обоснование рекомендаций.

Содержание курсового проекта должно соответствовать выданному проектному заданию.

По структуре курсовой проект должен состоять из пояснительной записки не менее 40 страниц печатного текста и графической части -2 листа формата А1.

6.1 Содержание пояснительной записки

Введение.

Анализ и выбор оптимальной схемы технологических процессов производства. Процессуальные схемы производства продуктов.

Характеристика сырья и готовой продукции.

Технохимический и микробиологический контроль производства.

Продуктовые расчеты.

Расчет и подбор технологического оборудования.

Совмещенный график технологических процессов и работы оборудования.

Расчет площадей производственных помещений.

Охрана труда.

Заключение.

Список используемой литературы.

План цеха выполняется в масштабе 1:100. Чертежи делаются в программе «Компас-3Д» или “Autocad” в соответствии с ЕСТД и ЕСКД.

Графическая часть проекта должна включать чертежи: план проектируемого цеха, отделения, участка в масштабе 1:100 и схему технологических процессов производства с точками технохимического и микробиологического контроля.

6.1.1 Форма титульного листа, этикетка на курсовой проект представлены в приложении 1.

6.1.2 Содержание

Включает наименование всех разделов и подразделов пояснительной записки с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы.

7 ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо указать главную задачу молочной промышленности - обеспечение населения молочными продуктами; перечислить отрасли молочной промышленности (цельномолочная, маслодельная, сыродельная, молочно-

консервная).

Отразить современное состояние молочной промышленности и перспективные направления ее развития в России и на Кубани (упор сделать на свою отрасль).

Описать биологическую ценность молока и молочных продуктов в рамках разрабатываемого ассортимента. Указать тему проекта, цель и задачи проектирования.

8 РАЗДЕЛ 1 АНАЛИЗ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА

Выполняется для продуктов ассортимента согласно задания (их 3-5 продуктов)

Анализ производится по следующей схеме.

- 8.1 Дать характеристику продукта (одно предложение). Например, сметана - это русский национальный продукт, вырабатываемый из пастеризованных сливок, путем сквашивания их закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых лактококков, с последующим созреванием сгустка при низких температурах.
- 8.2 Указать способы производства продукта и охарактеризовать выбранный способ, его преимущества с экономической, технологической и биохимической точек зрения.
- 8.3 Указать планируемые виды фасовки, выбор обосновать.
- 8.4 Указать данные технологической инструкции (название, дата утверждения), по которой вырабатывается продукт (пользоваться последними инструкциями, которые имеются в читальном зале техникума).
- 8.5 Привести перечень технологических операций на продукт, указать технологические режимы производства: температура, продолжительность, давление гомогенизации и т.д.) Схему выполнить с операции «оценка качества, приемка сырья» до «хранения готового продукта». Пример выполнения схем см. на рисунке 1, пример 1.

ПРОЦЕССУАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПРОЕКТИРУЕМОГО АССОРТИМЕНТА

- 8.6 Обоснование технологической поточности производства продукта.

Производится в соответствии с выбранной технологической схемой. Обоснование необходимо выполнять по операциям, четко. Подробно указать цели операций, сущность биохимических и микробиологических процессов.

Пример 1

Процессуальная схема производства варенца м.д.ж. 2,5% резервуарным способом представлена на рисунке 1.

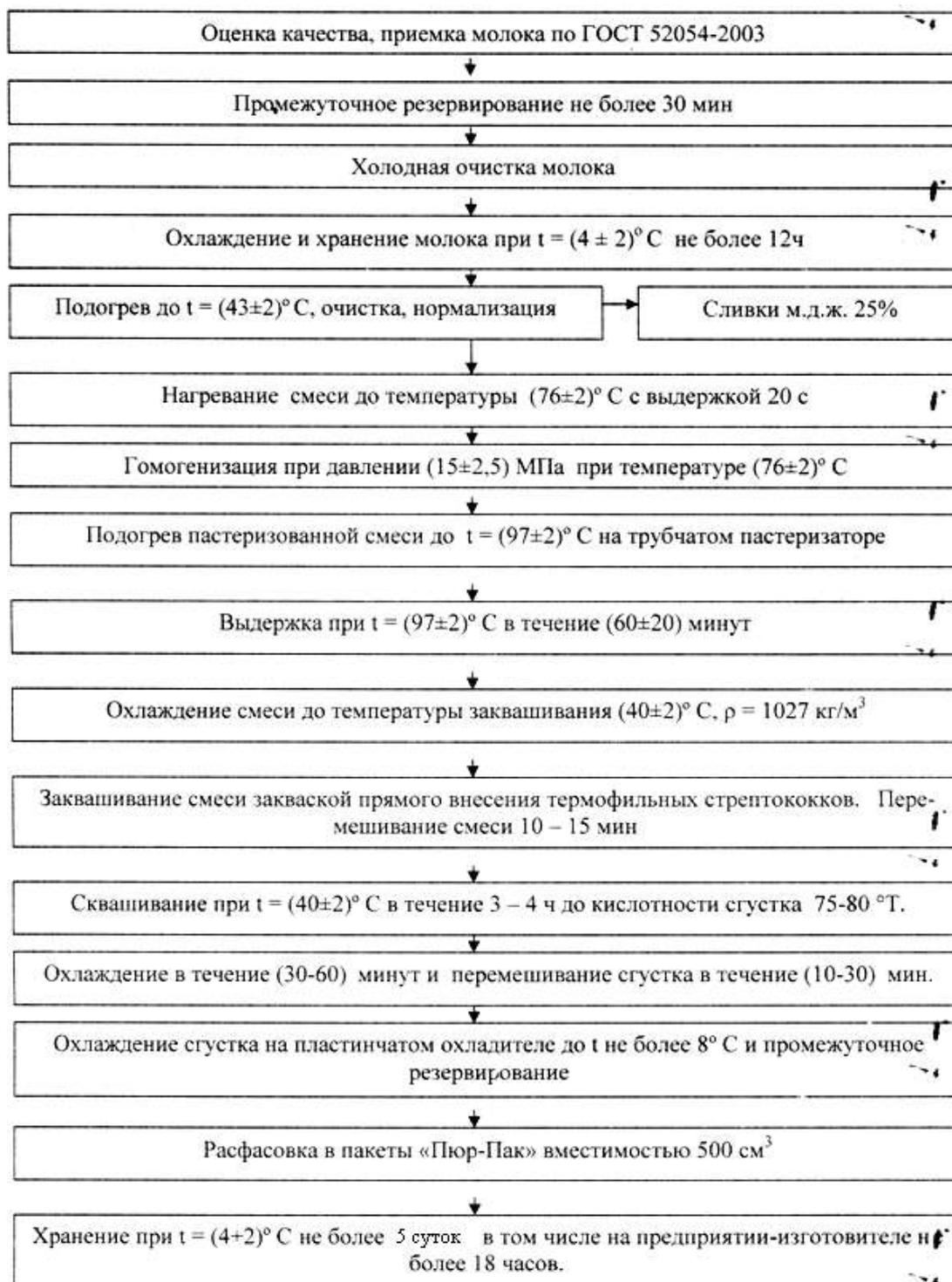


Рисунок 1 - Процессуальная схема производства варенца м.д.ж. 2,5%

Необходимо произвести увязку с подобранным оборудованием (указать марки оборудования) после выполнения раздела «Подбор и расчет оборудования». Обязательно привести режимы технологических операций. Также указать позиции оборудования в соответствии с технологической схемой.

Пример.2 После качественной оценки молоко из автомолцистерны (позиция 1) насосом KSP 50/180 (позиция 2) подается на счетно-измерительное устройство SMZ 2P (позиция 3), проходит фильтр FP - 20 для очистки от механических загрязнений; воздухоотделитель OP - 20 для удаления пены и обеспечения правильности количественного учета молока, затем счетчик PM – 2. Далее молоко поступает в емкость OMB -6,3 (позиция 4), где задерживается не более 30 мин, откуда насосом 36 - 1У 2,8-20 (позиция 5) подается на пластинчатую охладительную установку ООЛ-10 (позиция 6) для охлаждения до температуры 4 ± 2 °С с целью предупреждения порчи молока в процессе хранения, так как при низких температурах затормаживаются микробиологические процессы. Затем молоко поступает в емкость ОХЕ -25 (позиция 7) для хранения не более 12 часов. Цель хранения создать запас молока для обеспечения ритмичной бесперебойной работы оборудования.

Далее описать технологический процесс производства до хранения готового продукта.

8.7 Технологический процесс производственной закваски. Выполняется, если продукт вырабатывается с использованием закваски. Приводится перечень технологических операций с указанием режимов. Также указываются требования к готовой закваске. Если проектируется использовать закваски прямого внесения, пункт 8.7 не выполняется.

8.8 Если одним из продуктов проекта является сыр представляется описание технологического процесса производства рассола с увязкой выбранного оборудования.

9 РАЗДЕЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Указать требования к молоку-сырью по ГОСТу 52054-2003 по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Перечислить сырье для производства каждого продукта и кратко указать требования к нему. Отражаются все виды сырья согласно продуктовому расчету на продукт. Если один из продуктов - сыр указать требования к сыропригодному молоку. Для детских и стерилизованных продуктов, молочных консервов также указать особые требования к качеству сырья. Если согласно задания на курсовой проект в качестве

сырья проектируется принимать сливки, указать требования к сливкам-сырью.

Далее для каждого продукта согласно ассортимента указать действующий стандарт на продукт (ГОСТ или ТУ).

Привести органолептические, физико-химические и микробиологические показатели всех продуктов. Лучше данные представить в таблицах. Основная литература - ГОСТы и технические условия на готовую продукцию.

Микробиологические показатели смотреть в техническом регламенте на молоко и молочные продукты (ФЗ-88).

10 РАЗДЕЛ 3 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Раздел включает:

10.1 Цели и задачи производственного контроля.

10.2 Схемы организации ТХК продуктов согласно проектируемого ассортимента.

10.3 Схемы организации МБК продуктов согласно проектируемого ассортимента.

В 10.2 схему ТХК выполнять от контроля сырья, последовательно согласно технологической схеме, до хранения готового продукта. Она должна соответствовать выбранному способу производства (см. форму приложения 2.)

В 10.3 схема МБК выполняется также от сырья до готового продукта. Затем указать санитарно-гигиенический контроль производства (контроль оборудования, воды, воздуха, рук рабочих), (см. форму приложения 2).

11 ВЫПОЛНЕНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Технологическая схема производства продуктов выполняется в линейной проекции на листе ватмана формата А1.

В схеме показать технологическое оборудование от приемки сырья до хранения готовой продукции.

Указать линии движения сырья, полуфабрикатов, готовой продукции. Схему выполнять без масштаба, но в определенном соотношении габаритных размеров оборудования. Оформление схемы выполнять в соответствии с требованиями ЕСКД. Схему исполнить на компьютере в программе «Компас -3Д» или «Autocad» и распечатать на плоттере.

Спецификацию к технологической схеме выполнить на листе формата А4 и вложить в пояснительную записку как приложение. (.) ТХК и МБК на технологической схеме расставлять.

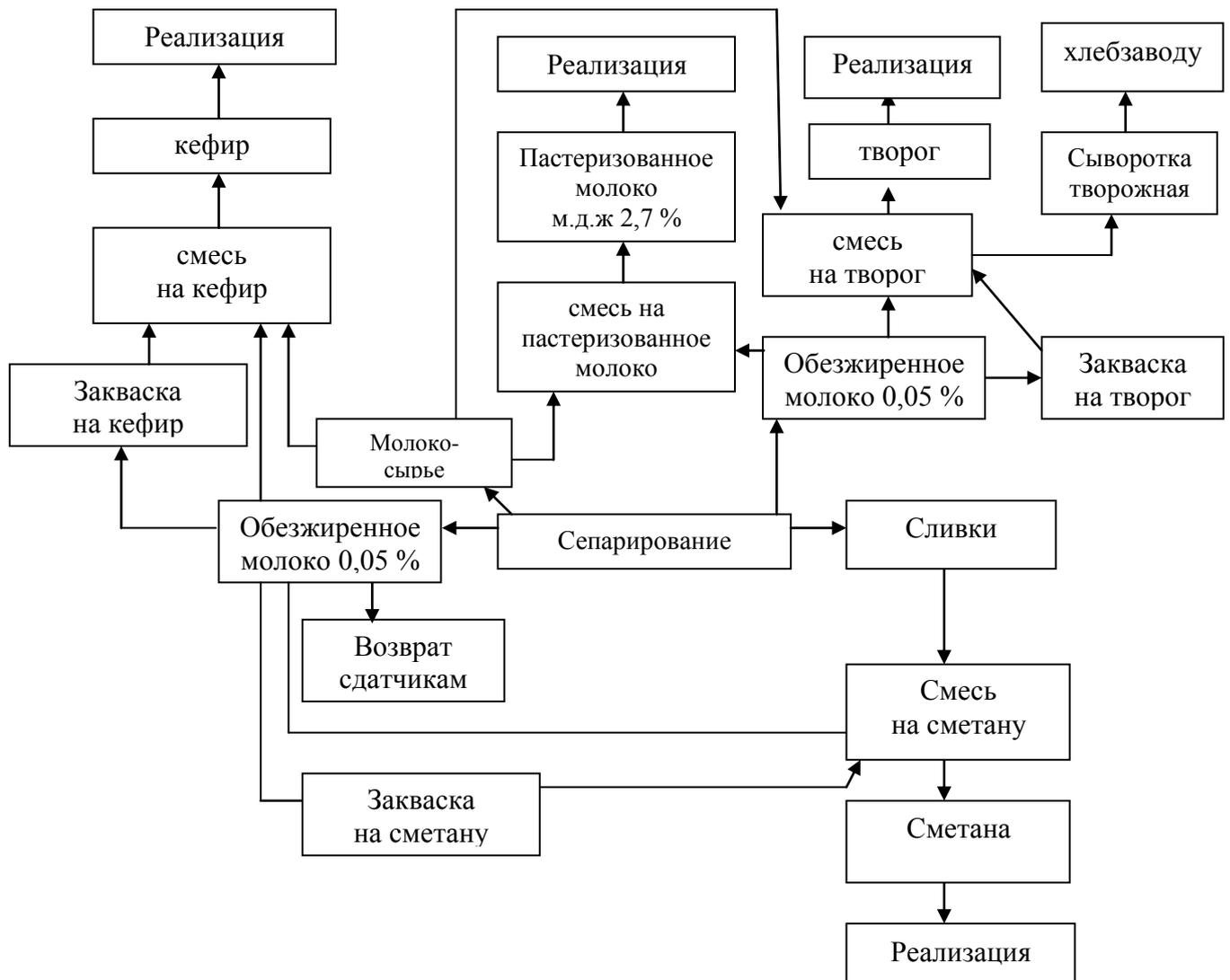
12 СХЕМА НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

Схема выполняется аккуратно на отдельной странице без пересечения линий.

Пример 3

Ассортимент:

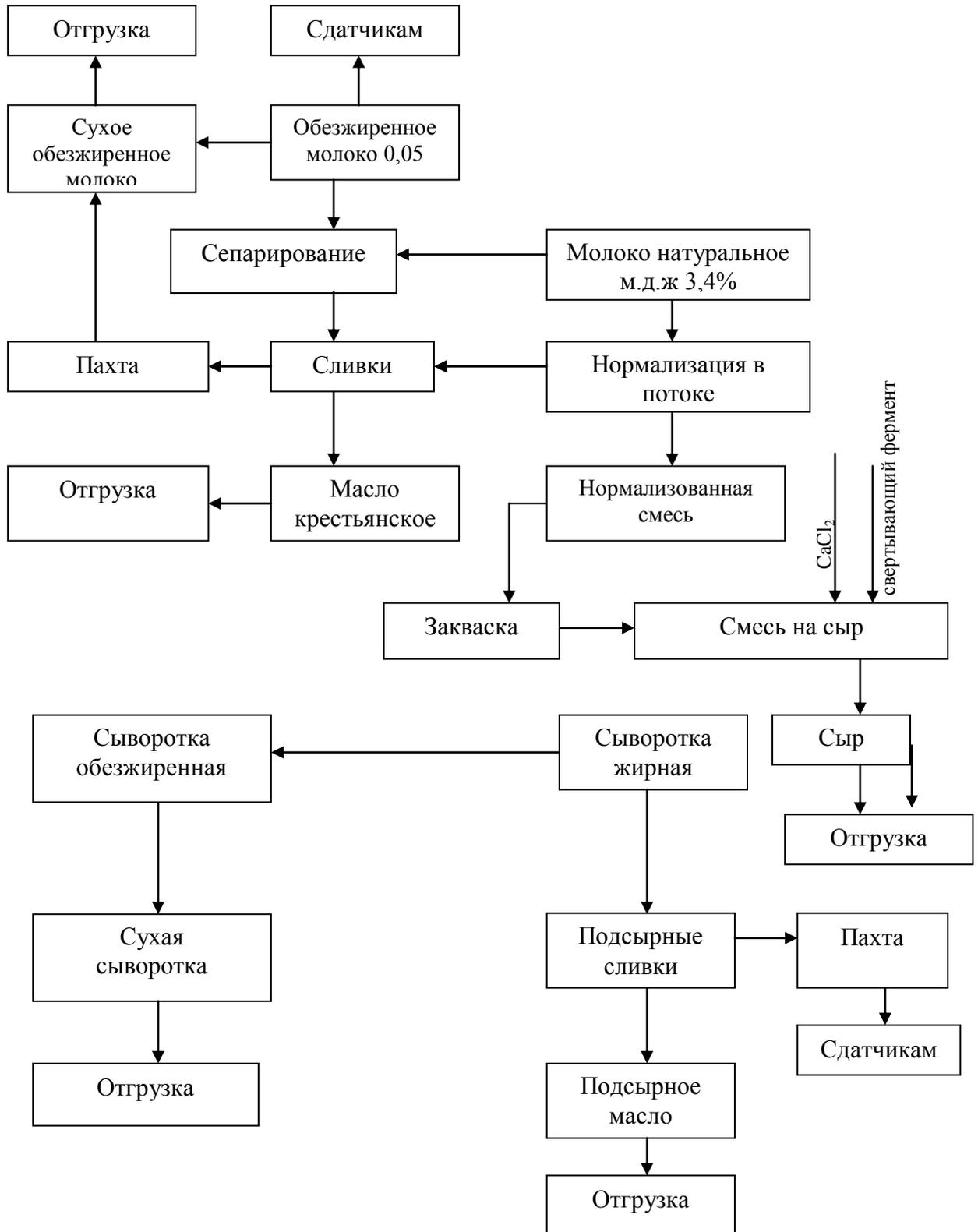
- молоко пастеризованное,
- кефир,
- сметана,
- творог



Пример 4

Ассортимент:

- сыр,
- масло крестьянское,
- подсырное масло,
- сыворотка сухая
- сухое обезжиренное молоко



13 РАЗДЕЛ 4 ПРОДУКТОВЫЙ РАСЧЕТ

13.1 Данные к продуктовому расчету

13.1.1 Режим работы предприятия

Таблица 1

Наименование предприятия	Количество условных суток полной загрузки в течение года	Расчетное количество смен	
		сутки	год
ГМЗ	300	2	600
СЗ	250	2	500
Сгущенное и сухое молоко МКК	240 и по расчету	2,7	240* 2,7

Примечание: Если при СЗ, МЗ планируется выработка цельномолочной продукции (не обезжиренной) мощность этих цехов не менее 15 т/см, то их выработка осуществляется в одну смену -1- смену. Прорасчет показывается на 2 смены.

Литература: Ростроса «Курсовое и дипломное проектирование» стр.48

13.1.2 Распределение сырья по ассортименту

Таблица 2

Наименование продукции	% сырья	
	I смена	II смена
На сепарирование на цельномолочную продукцию		

Примечание: МЗ - 100% сепарирование

СЗ - % сырья на сепарирование и на сыр берется произвольно

ГМЗ – заполнить таблицу, после прорасчета.

13.1.3 Физиологические нормы потребления молочных продуктов в кг/ год.

Примечание: Выполняется таблица, если в ассортименте есть цельномолочная продукция: молоко пастеризованное. Кисломолочные продукты, сметана, творог. В таблицу заносятся те продукты, которые предусмотрены заданием на курсовое и дипломное проектирование.

Таблица 3

Наименование продукта	Норма потребления кг/год	
	В натуре	В пересчете на молоко
1. Молоко	88	88
2. Диетпродукты	24	24
3. Сметана	5,8	52
4. Творог	8,1	33,0
Итого	-	197

13.1.4 Физико-химические показатели сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, применяемые для расчетов, в соответствии с действующими стандартами.

Таблица 4

Наименование сырья, полуфабрикатов, готовой продукции	м.д.ж. расчет.	Лите- ратура	Стандартные показатели			
			№ стан- дарта	м.д.ж. не	м.д. влаги не	м.д. сух. веществ не
1. Молоко	3,6	базис	ГОСТР	-	-	-
2. Обезжиренное молоко	0,05	-	-	-	-	-
3. Сливки						
4. Смеси						
5. Готовая продукция						
6. Вторичное сырье						

13.1.5 Нормы расхода сырья с учетом потерь при выработке и расфасовке, планируемый вид фасовки.

Примечание: записываются продукты согласно задания. Дополнительно смесь на сыр и на творог.

Таблица 5

Наименование продукции	Нормы расхода кг/т		Документы откуда взяты данные	Планируемый % фасовки
	при выработке	при расфасовке		
1. Молоко пастеризованное а) в пакетах (полиэтиленовых 1л)	(нормы писать посередине)		Пр № 1025	90÷95
2. Кефир а) в пакетах (полиэтиленовых 0,5л)			Пр № 1025	100
3. Сметана а) полистироловых стаканчиках			Пр № 1025	80
4. Творог а) в брикетах			Пр № 1025	80

Примечание:

- 1 Норма расхода сырья для цельномолочной продукции на ГМЗ берется в зависимости от годового объема перерабатываемого молока ($M_{\text{год}} = M_{\text{см}} \cdot 600$).

Для цельномолочной продукции, вырабатываемой на сырзаводах, маслозаводах норма расхода сырья берется по графе с годовым объемом молока до 10000 т/год.

1. Если вырабатывается цельномолочная продукция с гомогенизацией, то норма расхода увеличивается в зависимости от группы предприятия.

I	II	III	IV
0,2 кг	0,2 кг	0,1 кг	0,1 кг

2. Норма расхода смеси на сметану в приказе 1025 дана для сметаны м.д.ж 10%
Для сметаны м.д.ж 15%, 20%, 25% нормы расхода сырья для всех групп заводов увеличиваются на 0,2 кг/т
3. Норма расхода смеси на творог при выработке выбирается в зависимости от способа производства творога.

Приказы

1. 18%, 9% и нежирный в ваннах ВК-2,5 - 39
2. 9% и нежирный в ваннах-сетках - 600
3. 9% и нежирный во ВНИМИ - 323
4. 9% и нежирный и на линиях Я9-ОПТ - 293
5. 5% в ваннах-сетках - 276
6. 5% в ваннах ВК-2,5 и 411 - (217 можно использовать) ВНИМИ
7. При расфасовке творога - 1025
8. Творог столовый Нр при выработке - 8500 кг/т $J_{см}=0,25\div 0,3\%$
9. Для сыров:
 Нр при производстве сыров - 369
10. Маслозаводы - 553
11. На СОМ - 286
12. На сгущенную и сухую сыворотку – в кабинете диплом. проектир.

13.1.6 Нормы потерь сырья и жира

Таблица 6

Наименование потерь	% потерь	Документы откуда взяты потери
1. Потери при сепарировании а) обезжиренного молока б) сливок		
2. Потери обезжиренного молока при возврате сдатчикам		
3. Потери при производстве масла а) жира б) пахты		
4. Потери при сепарировании подсырной сыворотки		
5. Норма убыли сыра		
6. Норма сбора сыворотки		

Примечание: 1) Для маслозавода Π_0 и $\Pi_{сл}$ взять из приказа 553

$$\Pi_0 = 0,4\% \quad \Pi_{сл} = 0,38\%$$

2) Для ГМЗ потери взять из приказа 1025 $P_0 = 0,4\%$. Потери сливок при сепарировании для всех заводов, кроме МЗ, приказ 1025 в зависимости от группы предприятия:

I	II	III	IV
0,32 %	0,27 %	0,17 %	0,15 %

Потери при возврате обезжиренного молока сдатчикам:

I	II	III	IV
0,18 %	0,18 %	0,16 %	0,14 %

131.7 Норма возврата обезжиренного молока сдатчикам – 20% от количества цельного молока, поступающего от колхозов и совхозов.

13.1.8 Норма внесения закваски

Таблица 7

Продукт	% закваски	Примечание
1. Сметана		
2. Сыр		
3. Кисломолочные продукты		

Примечание: 1) закваска на кисломолочные продукты готовится на пастеризованном обезжиренном молоке, пастеризованном цельном молоке, на пастеризованной смеси и на стерилизованном обезжиренном молоке;
 1 – 3% - на стерилизованном молоке,
 3 – 5% - на пастеризованном молоке;
 2) на кефир производственная закваска готовится только на пастеризованном молоке.
 Грибковая закваска только на пастеризованном обезжиренном молоке;
 3) для сыра закваска готовится на пастеризованном молоке;
 % закваски (см. по технологической инструкции).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к выполнению раздела курсовых проектов

«ПРОДУКТОВЫЙ РАСЧЕТ ДЛЯ ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»

для студентов, обучающихся по специальности

260201 «Технология молока и молочных продуктов»

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

N_{CM}, M_1 - сменная мощность, номинальная мощность т/см;

Φ_n - физиологическая норма потребления цельномолочной продукции;

Ч - численность населения, чел;

М продукта; М прод.м.т., Мпрод.кт., $M_m, M_{cm}, M_{об}, M_{слив}, M'_{слив}, M_{об+з}, M_{об-з}, M_3, M_{см+з}, M_{см-з}, M_{воды}, M_{сыв}, M_{CaCl_2}, M_{сыч.ф}, M_{об}, M_{об-сд}, M_{смдо\ расф.}, M_{прод.расф.}$, соответственно

Масса продукта, масса продукта в мелкой таре, масса продукта в крупной таре, масса молока, масса смеси, масса обезжиренного молока, масса сливок, масса сливок без потерь, масса обезжиренного молока с закваской, масса обезжиренного молока без закваски, масса закваски, масса смеси с закваской, масса смеси без закваски, масса воды, масса сыворотки, масса хлористого кальция, масса сычужного фермента, масса обезжиренного молока без потерь (с учетом потерь), масса обезжиренного молока сдатчикам, масса смеси до расфасовки, масса продукта расфасованного, (кг).

$J_m, J_{об}, J_{см}, J_{сл}, J_3, J_{пр}$, м.д.ж. молока, м.д.ж. обезжиренного молока, м.д.ж. смеси без закваски (до заквашивания), м.д.ж. сливок, м.д.ж. продукта,

% мт, % кт, % з, % сыв, - планируемый процент фасовки в мелкую тару, крупную тару, процент вносимой закваски, процент сбора сыворотки.

% пот. сл, % пот. об. молока, % пот. об. сд, - процент потерь сливок при сепарировании (зависит от годовой мощности завода), процент потерь обезжиренного молока при сепарировании (0,4%), процент потерь обезжиренного молока при возврате сдатчикам (зависит от годовой мощности завода), приказ №1025.

$P_{сл}, P_{об}, P_{см}$, - потери сливок, потери обезжиренного молока, потери смеси - кг.

Np_1 - норма расхода смеси на 1т творога зависит от вида творога, способа выработки, времени года, м.д.ж. смеси, кг

Np, Np_2 - норма расхода смеси на 1т продукта с учетом потерь при фасовке и производстве. Зависит от годовой мощности завода, вида сырья, вида фасовки - кг/т приказ №1025.

ПРОДУКТОВЫЕ РАСЧЕТЫ ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

1 Расчет численности населения

1.1 Определим номинальную мощность

$$M_1 = 4/5 \cdot N_{см,Т}$$

1.2 Определим численность населения

$$Ч = \frac{M_1 \cdot 1000 \cdot 600}{\Phi_n}, \text{ чел}$$

2 Продуктовый расчет молока пастеризованного

2.1 Определим массу продукта, для удовлетворения физиологических потребностей населения.

$$M_{\text{продукта}} = \frac{Ч \cdot \Phi_n}{600}, \text{ кг}$$

2.2 Определите массу продукта в мелкой таре

$$M_{\text{продукта}1} = \frac{M_{\text{продукт}} \cdot \% м.т}{100}, \text{ кг}$$

2.3 Определим массу продукта в крупной таре

$$M_{\text{продукта}2} = \frac{M_{\text{продукт}} \cdot \% к.т}{100}, \text{ кг}$$

или

$$M_{\text{продукта},2} = M_{\text{продукта}} - M_{\text{продукта}1}, \text{ кг}$$

2.4 Определим массу смеси на выработку продукта

$$M_{\text{смеси}} = \frac{M_{\text{продукта}} \cdot Нрм.т}{1000} + \frac{M_{\text{продукта}2} \cdot Нрк.т}{1000}, \text{ кг}$$

Нрл - норма расхода смеси на 1т продукта с учетом потерь при производстве и расфасовке. Зависит от годовой мощности завода и вида фасовки, вида сырья. Приказ №1025

2.5 Определить массу цельного молока для составления смеси

Нормализация в емкостях

а) обезжиренным молоком

$$M_{мц} = \frac{M_{см} \cdot \mathcal{J}_{см} - \mathcal{J}_{об.м}}{\mathcal{J}_{мц} - \mathcal{J}_{об.м}}, \text{ кг}$$

б) сливками

$$M_{мц} = \frac{M_{см} \cdot \mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{см}}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{мц}}, \text{ кг}$$

2.6 Определим массу нормализующего компонента

а) обезжиренного молока

$$M_{об.м} = M_{см} - M_{м.ц}, \text{ кг}$$

б) сливок

$$M_{сливок} = M_{см} - M_{м.ц}, \text{ кг}$$

2.7 Определим потери смеси

$$П_{см} = M_{см} - M_{продукта}, \text{ кг}$$

2.8 Проверка по уравнению жира баланса

$$M_{см} \cdot \mathcal{J}_{см} = M_{мц} \cdot \mathcal{J}_{мц} + M_{об} \cdot \mathcal{J}_{об}$$

$$M_{см} \cdot \mathcal{J}_{см} = M_{мц} \cdot \mathcal{J}_{мц} + M_{сл} \cdot \mathcal{J}_{сл}$$

Нормализация в потоке

$$M_{мц} = \frac{M_{см} \cdot \mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{см}}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{мц}}, \text{ кг}$$

2.6 Определим массу сливок

$$M_{сливок} = M_{см} - M_{м.ц}, \text{ кг}$$

2.7 Определить потери сливок

$$П_{слив} = \frac{M_{сл} \cdot \% \text{ потеря}}{100}, \text{ кг}$$

% потерь - процент потерь сливок при сепарировании зависит от годовой мощности завода. Приказ №1025.

2.8 Определить массу сливок без потерь

$$M_{сливок} = M_{сл} - П_{сл}, \text{ кг}$$

2.9 Определим потери смеси

$$П_{см} = M_{сл} - M_{пр}$$

2.10 Проверка по уравнению жира баланса

$$M_{см} \cdot \mathcal{J}_{см} = M_{мц} \cdot \mathcal{J}_{мц} + M_{сл} \cdot \mathcal{J}_{сл}$$

3. Продуктовый расчет жирных кисломолочных продуктов (кефира, простокваши, варенца)

3.1 Определить массу продукта, для удовлетворения физиологических потребностей населения

$$M_{продукта} = \frac{Ч \cdot \Phi_n}{600}, \text{ кг}$$

3.2 Определить массу смеси

$$M_{смеси} = \frac{M_{продукта} \cdot Нр}{1000}, \text{ кг}$$

Нр - норма расхода смеси на 1т готового продукта с учетом потерь при производстве и фасовке зависит от годовой мощности завода, вида сырья, вида упаковки. Приказ №1025.

3.3 Определить потери смеси

$$П_{см} = M_{см} - M_{пр}, \text{ кг}$$

3.4 Определить массу закваски

$$M_{зак} = \frac{M_{см} \cdot \% \text{ зак}}{100}, \text{ кг}$$

%_з- процент закваски. Планируется
 3.5 Определить массу смеси без закваски

$$M_{см-з} = M_{см} - M_з, \text{ кг}$$

3.6 Определить жирность смеси до заквашивания

$$Ж_{см-з} = \frac{100 \cdot Ж_{пр} - \%_з \cdot Ж_з}{100 - \%_з}, \%$$

3.7 Определить массу цельного молока для составления смеси

Нормализация в емкости

а) обезжиренным молоком

$$M_{мц} = \frac{M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} - Ж_{об}}{Ж_{мц} - Ж_{об.м}}, \text{ кг}$$

б) сливками

$$M_{мц} = \frac{M_з \cdot Ж_{сл} - Ж_{см-з}}{Ж_{сл} - Ж_{мц}}, \text{ кг}$$

3.8 а) Определить массу обезжиренного молока без закваски

$$M_{об.м-з} = M_{см-з} - M_{м.ц}, \text{ кг}$$

б) Определить массу сливок

$$M_{сливок} = M_{см-з} - M_{м.ц}, \text{ кг}$$

3.9 Определить массу обезжиренного молока с закваской

$$M_{об.з} = M_{об-з} + M_з, \text{ кг}$$

3.10 Проверка по уравнению жира баланса

$$M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} = M_{мц} \cdot Ж_{мц} + M_{об.м-з} \cdot Ж_{об}$$

$$M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} = M_{мц} \cdot Ж_{мц} + M_{сл} \cdot Ж_{сл}$$

Нормализация в потоке

$$M_{мц} = \frac{M_з \cdot Ж_{сл} - Ж_{см-з}}{Ж_{сл} - Ж_{мц}}, \text{ кг}$$

3.8 Определим массу сливок

$$M_{сливок} = M_{м} - M_{см-з}, \text{ кг}$$

3.9 Определить потери сливок

$$П_{слив} = \frac{M_{сл} \cdot \% \text{потерь}}{100}, \text{ кг}$$

% потерь- процент потерь сливок при сепарировании зависит от годовой мощности завода. Приказ №1025.

3.10 Определить массу сливок без потерь

$$M_{сливок} = M_{сл} - П_{сл}, \text{ кг}$$

3.11 Проверка по уравнению жиробаланса

$$M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} = M_{мц} \cdot Ж_{мц} - M_{сл} \cdot Ж_{сл}$$

4. Продуктовый расчет ряженки

4.1 Определить массу продукта, для удовлетворения физиологических потребностей населения

$$M_{продукта} = \frac{Ч \cdot \Phi_n}{600}, \text{ кг}$$

4.2 Определить массу смеси с учетом потерь при выработке (после топления)

$$M_{смеси} = \frac{M_{продукта} \cdot Нр}{1000}, \text{ кг}$$

Нр - норма расхода смеси на 1т готового продукта с учетом потерь при производстве и фасовке зависит от годовой мощности завода, вида сырья, вида упаковки. Приказ №1025.

4.3 Определить массу закваски

$$M_{зак} = \frac{M_{см} \cdot \%_{зак}}{100}, \text{ кг}$$

%_з- процент закваски. Планируется

4.4 Определить массу смеси топленной перед заквашиванием

$$M_{смз} = M_{см} - M_{з}, \text{ кг}$$

4.5 Определить жирность топленной смеси до заквашивания

$$\mathcal{J}_{см-з} = \frac{100 \cdot \mathcal{J}_{нр} - \%_{з} \cdot \mathcal{J}_{з}}{100 - \%_{з}}, \%$$

4.6 Определить жирность смеси на топления

$$\mathcal{J}_{см1} = \frac{(100 - 1,4) \cdot \mathcal{J}_{см-з}}{100 - \%_{з}}, \%$$

1,4 - процент выпаренной влаги

4.7 Определить массу нормализованной смеси на топление

$$\mathcal{J}_{см1} = \frac{M_{см-з} \cdot 100}{100 - 1,4}, \%$$

4.8 Определить массу молока для составления смеси на топление

$$M_{м} = \frac{M_{см1} \cdot \mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{см1} \cdot M_{см1}}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{м}}, \text{ кг}$$

4.9 Определить массу сливок для составления смеси на топление

$$M_{сл} = M_{см1} - M_{м}, \text{ кг}$$

4.10 Проверка по уравнению жира баланса

$$M_{см1} \cdot \mathcal{J}_{см1} = M_{м} \cdot \mathcal{J}_{м} + M_{сл} \cdot \mathcal{J}_{сл}$$

4.11 Определить массу выпаренной влаги

$$M_{воды} = M_{см1} - M_{см-з}, \text{ кг}$$

5 Продуктовый расчет при производстве творога

1 Определить содержание белка

$$B_M = a \cdot Ж_M + б, \%$$

а, б - коэффициенты (непостоянные)

а - 0,35 ÷ 0,45

б - 1,5 ÷ 1,7

2 Определить жирность смеси на творог

Для творога м.д.ж. 18%	$Ж_{см} = B_M + a, \%$ $a = 0,2 \div 0,4$
Для творога м.д.ж. 9%	$Ж_{см} = B_M - a, \%$ $a = 0,5 \div 0,52$
Для творога м.д.ж. 5%	$Ж_{см} = B_M - a$ $A = 0,25$

3 Определить массу продукта, для удовлетворения физиологических потребностей населения

$$M_{продукта} = \frac{Ч \cdot \Phi_n}{600}, кг$$

4 Определить массу творога в мелкой таре

$$M_{тв.м.т} = \frac{M_{продукт} \cdot \% м.т}{100}, кг$$

5 Определить массу творога в крупной таре

$$M_{тв.к.т} = \frac{M_{продукт} \cdot \% к.т}{100}, кг$$

или

$$M_{тв.к.т} = M_{продукта} - M_{тв.м.т}, кг$$

6 Определить массу творога до расфасовки

$$M_{тв.дорас} = \frac{M_{тв.м.т} \cdot Нр_{2м.т}}{1000} + \frac{M_{продукт} \cdot Нр_{к.т}}{1000}, кг$$

7 Определить массу смеси

$$M_{смеси} = \frac{M_{тв.дорасф} \cdot Нр_1}{1000}, кг$$

8 Определить массу закваски

$$M_{зак} = \frac{M_{см} \cdot \% зак}{100}, кг$$

9 Определить массу смеси без закваски

$$M_{см-з} = M_{см} - M_з, \text{ кг}$$

10 Определить жирность смеси до заквашивания

$$Ж_{см-з} = \frac{100 \cdot Ж_{см} - \%_з \cdot Ж_з}{100 - \%_з}, \%$$

11 Определить массу молока для составления смеси

Нормализация в емкости

$$M_м = \frac{M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} - Ж_{об.м}}{Ж_м - Ж_{об.м}}, \text{ кг}$$

12 Определить массу обезжиренного молока

$$M_{об.м-з} = M_{см-з} - M_м, \text{ кг}$$

13 Определить массу обезжиренного молока с закваской

$$M_{об.м+з} = M_{об-з} + M_з, \text{ кг}$$

14 Проверка по уравнению жира баланса

$$M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} = M_{мц} \cdot Ж_{мц} + M_{об.м-з} \cdot Ж_{об}$$

Нормализация в потоке

$$M_{мц} = \frac{M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} - Ж_{см-з}}{Ж_{сл} - Ж_{мц}}, \text{ кг}$$

12 Определить массу сливок

$$M_{сливок} = M_{см-з} - M_м, \text{ кг}$$

13 Определить потери сливок

$$П_{слив} = \frac{M_{сл} \cdot \% \text{ потеря}}{100}, \text{ кг}$$

14 Определить массу сливок без потерь

$$M_{сливок} = M_{сл} - П_м, \text{ кг}$$

15 Проверка по уравнению жира баланса

$$M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} = M_{мц} \cdot Ж_{мц} - M_{сл} \cdot Ж_{сл}$$

16 Определить массу сыворотки

$$M_{сыв} = \frac{M_{см} \cdot \% \text{ сыв}}{100}, \text{ г}$$

17 Определить массу хлористого кальция (CaCl_2)

$$M_{\text{CaCl}_2} = \frac{M_{см} \cdot \text{Норма}_{\text{CaCl}_2}}{1000}, \text{ г}$$

18 Определить массу сычужного фермента

$$M_{с.ф} = \frac{M_{см} \cdot \text{Норма}_{с.ф.}}{1000}, \text{ г}$$

6 Расчет при сепарировании молока

1 Определить массу молока на сепарирование

$M^I_M = N_{см} - \sum M_M$ на производство продукции, кг ($\sum M_M$ пошедшего на пастеризованное молоко, кефир, творог).

2 Определить массу сливок от сепарирования

$$M_{сл} = \frac{M'_M \cdot \mathcal{J}_M - \mathcal{J}_{об}}{\mathcal{J}_{сл} - \mathcal{J}_{об.м}}$$

3 Определить массу обезжиренного молока

$$M_{об} = M^I_M - M_{сл}, \text{ кг}$$

4 Определить потери сливок

$$P_{слив} = \frac{M_{сл} \cdot \% P_{сл}}{100}, \text{ кг}$$

% потерь сливок взять из приказа 1025 в зависимости от годовой переработки молока.

5 Определить потери обезжиренного молока

$$P_{об.м} = \frac{M_{об} \cdot \% P_{об}}{100}, \text{ кг}$$

% потерь равен 0,4%

6 Определить массу сливок без потерь

$$M_{сл} = M_{сл} - P_{слив}, \text{ кг}$$

7 Определить массу обезжиренного молока без потерь

$$M_{об} = M_{об} - P_{об.м}, \text{ кг}$$

8 Проверка по уравнению жиробаланса

$$M_M \cdot \mathcal{J}_M = M_{сл} \cdot \mathcal{J}_{сл} + M_{об} \cdot \mathcal{J}_{об}$$

7 Расчеты обезжиренного молока при возврате сдатчикам

Согласно норм технологического проектирования 645/759-98 возврат обезжиренного молока сдатчикам соответствует 20% от массы цельного молока, поступившего на завод.

1 Определить массу обезжиренного молока при возврате сдатчикам

$$M_{об.м} = \frac{M_M \cdot 20}{100}, \text{ кг}$$

2 Определить потери обезжиренного молока при выдаче сдатчикам

$$P_{об.м} = \frac{M_{об} \cdot \% \text{ном}_{об.сд}}{100}, \text{ кг}$$

3 Определить массу обезжиренного молока сдатчикам с учетом потерь

$$M_{об.сд}^I = M_{об.сд} + П_{об}, \text{ кг}$$

% потерь обезжиренного молока взять из приказа 1025 в зависимости от годовой переработки молока.

8 Продуктовый расчет при производстве сметаны

8.1 От массы сливок, полученных при сепарировании.

8.2 С учетом физиологических норм потребления.

8.1 Расчеты при производстве сметаны, от массы сливок, полученных при сепарировании

1 Определить жир смеси до заквашивания

$$Ж_{см-з} = \frac{100 \cdot Ж_{сл} - \%_з \cdot Ж_з}{100 - \%_з}, \%$$

2 Определить массу обезжиренного молока без закваски

$$M_{об-з} = \frac{M'_{сл} \cdot Ж_{сл} - Ж_{см-з} \cdot M_{см-з}}{Ж_{см-з} - M_{об}}, \text{ кг}$$

3 Определить массу смеси без закваски

$$M_{см-з} = M_{слив} + M_{об-з}, \text{ кг}$$

4 Определить массу закваски

$$M_{зак} = \frac{M_{см-з} \cdot \%_{зак}}{100 - \%_з}, \text{ кг}$$

5 Определить массу смеси с закваской

$$M_{см+з} = M_{см-з} + M_з, \text{ кг}$$

6 Определить массу обезжиренного молока с закваской

$$M_{об+з} = M_{об-з} + M_з, \text{ кг}$$

7 Проверка по уравнению жиробаланса

$$M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} = M_{сл} \cdot Ж_{сл} + M_{об-з} \cdot Ж_{об}$$

8 Определим массу продукта в мелкой таре

$$M_{пр.м.т} = \frac{M_{см} \cdot \% м.т}{100}, \text{ кг}$$

9 Определим массу продукта в крупной таре

$$M_{пр.к.т} = \frac{M_{см} \cdot \% к.т}{100}, \text{ кг}$$

или

$$M_{пр.к.т} = M_{см} - M_{пр.м.т}, \text{ кг}$$

10 Определим массу продукта расфасованного

$$M_{пр.дорас} = \frac{M_{пр.м.т} \cdot 1000}{Hр_{м.т}} + \frac{M_{пр.к.т} \cdot 1000}{Hр_{к.т}}, \text{ кг}$$

11 Определим потери смеси

$$П_{см} = M_{см} - M_{прод.расф.}$$

8.2 Расчеты при производстве сметаны, с учетом физиологических норм потребления

1 Определим массу продукта, для удовлетворения физиологических потребностей населения.

$$M_{продукта} = \frac{Ч \cdot \Phi_n}{600}, \text{ кг}$$

2 Определить массу продукта в мелкой таре.

$$M_{пр.м.т} = \frac{M_{см} \cdot \% м.т}{100}, \text{ кг}$$

3 Определить массу смеси до расфасовки

$$M_{см.дорас} = \frac{M_{пр.м.т} \cdot Hр_{м.т}}{1000} \text{ кг}$$

4 Определить потери смеси

$$П_{см} = M_{см.дорас} - M_{прод.т} \text{ кг}$$

5 Определить массу закваски

$$M_{зак} = \frac{M_{см.дорас} \cdot \% зак}{100}, \text{ кг}$$

6 Определить массу смеси без закваски

$$M_{см-з} = M_{см} - M_з, \text{ кг}$$

7 Определить жирность смеси до заквашивания

$$Ж_{см-з} = \frac{100 \cdot Ж_{пр} - \%_з \cdot Ж_з}{100 - \%_з}, \%$$

8 Определить массу сливок для составления смеси

$$M_{сливок} = \frac{M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} - Ж_{об}}{Ж_{сл} - Ж_{об.м}}, \text{ кг}$$

9 Определить массу обезжиренного молока без закваски

$$M_{об-з} = M_{см-з} - M_{сл}$$

10 Определить массу обезжиренного молока с закваской

$$M_{об+з} = M_{об-з} + M_з$$

11 Проверка по уравнению жиробаланса

$$M_{см-з} \cdot Ж_{см-з} = M_{сл} \cdot Ж_{сл} + M_{об-з} \cdot Ж_{об}$$

9 Продуктовый расчет при производстве питьевых сливок

9.1 От массы сливок, полученных при сепарировании.

9.2 С учетом физиологических норм потребления.

9.1 Расчеты при производстве питьевых сливок, от массы сливок, полученных при сепарировании.

1 Определить массу обезжиренного молока для составления смеси

$$M_{об} = \frac{M_{сл} \cdot Ж_{сл} - Ж_{пр}}{Ж_{пр} - Ж_{об}}, \text{ кг}$$

2 Определить массу смеси

$$M_{см} = M_{сл} + M_{об}, \text{ кг}$$

3 Определить массу продукта расфасованного

$$M_{пр.дорас} = \frac{M_{см} \cdot 1000}{H_{пр}} \text{ кг}$$

4 Определить потери смеси

$$П_{см} = M_{см} - M_{прод.расф.}$$

5 Проверка по уравнению жиробаланса

$$M_{см} \cdot Ж_{см} = M_{сл} \cdot Ж_{сл} + M_{об} \cdot Ж_{об}$$

9. 2 Расчеты при производстве сливок питьевых, с учетом физиологических потребностей населения

1 Определить массу продукта, для удовлетворения физиологических потребностей населения

$$M_{продукта} = \frac{Ч \cdot \Phi_n}{600}, кг$$

2 Определить массу смеси

$$M_{см.дорас} = \frac{M_{пр.} \cdot Нр}{1000} кг$$

3 Определить потери смеси

$$П_{см} = M_{см} - M_{пр}, кг$$

4 Определить массу сливок для составления смеси

$$M_{сливок} = \frac{M_{см} \cdot Ж_{пр} - Ж_{об}}{Ж_{сл} - Ж_{об}}, кг$$

5 Определить массу обезжиренного молока для нормализации

$$M_{об} = M_{см} - M_{сл}, кг$$

6 Проверка по уравнению жиробаланса

$$M_{см} \cdot Ж_{см} = M_{сл} \cdot Ж_{сл} + M_{об} \cdot Ж_{об}$$

10 Продуктовый расчет обезжиренных кисломолочных напитков

1 Определить массу обезжиренного молока от производства цельномолочной продукции

$$M_{об}^{II} = M_{об}^I - \sum M_{об} \text{ на производство цельномолочной продукции и сдатчикам, кг}$$

2 Определить массу закваски на продукт

$$M_{зак}^{II} = \frac{M_{об}^{II} \cdot \% \text{зак}}{100}, кг$$

3 Определить массу обезжиренного молока без закваски

$$M_{об-з} = M_{об}^{II} - M_{з}, кг$$

4 Определить массу продукта расфасованного

$$M_{np.} = \frac{M''_{об} \cdot 1000}{H_p}, \text{ кг}$$

- 5 Определить потери обезжиренного молока

$$\Pi_{см} = M''_{об} - M_{np.}, \text{ кг}$$

11 Продуктовый расчет творога обезжиренного

- 1 Определить массу обезжиренного молока от производства цельномолочной продукции

$$M''_{об} = M^I_{об} - \sum M_{об} \text{ на производство цельномолочной продукции}$$

- 2 Определить массу закваски

$$M''_{зак} = \frac{M''_{об} \cdot \% \text{ зак}}{100}, \text{ кг}$$

- 3 Определить массу обезжиренного молока без закваски

$$M_{об-з} = M''_{об} - M_{з}, \text{ кг}$$

- 4 Определить массу творога до расфасовки

$$M_{тв.до.расф} = \frac{M''_{об} \cdot 1000}{H_p^1}, \text{ кг}$$

- 5 Определить массу творога расфасованного

$$M_{тв.до.расф} = \frac{M_{тв.до.расф} \cdot 1000}{H_p^2}, \text{ кг}$$

- 6 Определить массу сыворотки

$$M_{сыв} = \frac{M''_{об} \cdot \% \text{ сыв}}{100}, \text{ кг}$$

- 7 Определить массу хлористого кальция

$$M_{CaCl_2} = \frac{M''_{об} \cdot \text{Норма}_{CaCl_2}}{1000}, \text{ г}$$

- 8 Определить массу сычужного фермента

$$M_{сыч.ф} = \frac{M''_{об} \cdot \text{Норма}_{сыч.ф}}{1000}, \text{ г}$$

12 Продуктовый расчет молока обезжиренного пастеризованного

- 1 Определить массу обезжиренного молока от производства цельномолочной

продукции

$$M''_{об} = M^I_{об} - \sum M_{об} \text{ на производство цельномолочной продукции, кг}$$

- 2 Определить массу расфасованного продукта

$$M_{пр.расф} = \frac{M''_{об} \cdot 1000}{H_p}, \text{ кг}$$

- 3 Определить потери обезжиренного молока

$$П_{см} = M''_{об} - M_{пр.расф.}, \text{ кг}$$

13 Продуктовый расчет сывотки пастеризованной творожной

- 1 Определить массу продукта расфасованного

$$M_{пр.расф} = \frac{M_{сыв} \cdot 1000}{H_p}, \text{ кг}$$

2. Определить потери сывотки

$$M_{сыв} = M_{сыв} - M_{пр.расф.}, \text{ кг}$$

По результатам расчетов составить сводную таблицу продуктового расчета

Таблица 5.8

Наименование статьи	Масса		
	Смена, кг	Сутки, кг	Год, т
1	2	3	4
Приход молока	N сменная	N сменная · 2	N годовая (N _{см} · 600)
Расход молока			
- на молоко пастеризованное			
- на кисломолочный напиток			
- на творог			
- на сепарирование			
Итого в расходе:	∑ молока на продукты. (приход должен быть равен расходу)		
Приход сливок			
- от сепарирования	M _{сл.} от сепарир		
- от нормализации продуктов	M _{сл.} от норм.		
Итого в приходе:			
Расход сливок:			
- на сметану			
- на сливки питьевые			
- на отгрузку			

Продолжение таблицы 5.8

1	2	3	4
Итого в расходе:			
Приход обезжиренного молока:			
- от сепарирования	$M_{об}$		
Расход обезжиренного молока:			
- на молоко пастеризованное	$M_{об. пас. мол}$		
- на кисломолочный напиток с закваской	$M_{об+з}$		
- на творог с закваской	$M_{об+з}$		
- на сметану с закваской	$M_{об+з}$		
- сдатчикам			
- отгрузка в цех втор. сырья	$M_{об. сд.}$		
Итого в расходе:	$M_{об}$		
Смеси:			
- на молоко пастеризованное			
- на кисломолочный напиток			
- на творог			
- на сметану и др.			
Готовая продукция			
- молоко пастеризованное			
- кисломолочный напиток			
- творог			
- сметана и др.			
Приход сыворотки творожной			
Расход сыворотки творожной			
Приход сахара (плодово-ягодных наполнителей, стабилизатора и пр.)			
Расход сахара и пр.			

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к выполнению раздела курсовых проектов
«ПРОДУКТОВЫЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРА»
для студентов, обучающихся по специальности
260201 «Технология молока и молочных продуктов»

РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРА

Методика выполнения расчетов при производстве различных видов сыров

1.1 Дано:

Масса молока - M_M

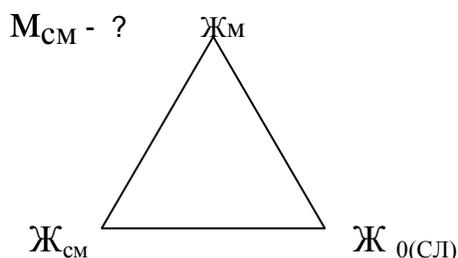
1.1.1 Определить:

Массовую долю жира в смеси (ориентировочную по примерной таблице в зависимости от массовой доли жира в исходном молоке и жирности вырабатываемого сыра в сухом веществе).

1.1.2 Определить:

Массу смеси и обезжиренного молока или сливок для составления смеси. Нормализация в емкости:

$$M_{см} = M_M + M_{0(Сл)}$$



Нормализации в потоке

$$M_{см} = M_M - M_{сл}$$

1.1.3 Определить:

Массу закваски:

$$M_z = \frac{M_{см} \cdot \%z}{100}$$

1.1.4 Определить:

Массу условно-зрелого сыра:

$$M_{узс} = \frac{M_{см}}{Нр}$$

где $Нр$ – норма расхода смеси из пр.369

1.1.5 Определить:

Количество головок сыра:

$$n = \frac{M_{узс}}{P}$$

где P – масса одной головки сыра

1.1.6 Определить:

Массу сыра из-под пресса:

$$M_{\text{сыр}} = M_{\text{узс}} + \frac{M_{\text{узс}} \cdot \% \text{уб}}{100 - \% \text{уб}}$$

где % — процент убыли сыра по приказу №369.

1.1.7 *Определить:*

Массу сыворотки жирной:

$$M_{\text{сыв}} = \frac{M_{\text{см}} \cdot H_{\text{сыв}}}{100}$$

где $H_{\text{сыв}}$ — норма выхода сыворотки для твердых сыров 80%, для мягких сыров 75%, для рассольных сыров 70%.

1.2 *Дано:*

Масса условно-зрелого сыра - $M_{\text{узс}}$

1.2.1 *Определить:*

Массу смеси на сыр:

$$M_{\text{см}} = M_{\text{узс}} \cdot H_{\text{р}}$$

где $H_{\text{р}}$ – норма расхода смеси из пр.369 для твердых сыров

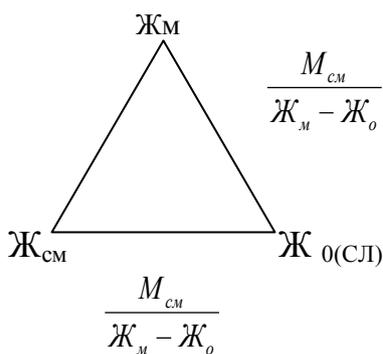
1.2.2 *Определить:*

Массу закваски на сыр:

$$M_{\text{з}} = \frac{M_{\text{см}} \cdot \% \text{з}}{100}$$

1.2.3 *Определить:*

Массу молока цельного, пошедшего на составление смеси:



$M_{\text{м}} - ?$

1.2.4 *Определить:*

а) массу обезжиренного молока с закваской (если нормализация в емкости):

$$M_{\text{о+з}} = M_{\text{см}} - M_{\text{м}}$$

б) массу сливок (если нормализация в потоке)

$$M_{\text{см}} = M_{\text{м}} - M_{\text{сл}}$$

1.2.5 *Определить:*

Массу обезжиренного молока без закваски

$$M_0 = M_{\text{о+з}} - M_{\text{з}}$$

1.2.6 *Определить:*

Количество головок сыра:

$$n = \frac{M_{уэс}}{P}, \text{ шт}$$

где P – масса одной головки сыра, кг

1.2.7 *Определить:*

Массу сыра из-под пресса:

$$M_{сизпн} = M_{уэс} + \frac{M_{уэс} \cdot \%уб}{100 - \%уб}$$

где % — процент убыли сыра по приказу №369.

1.2.8 *Определить:*

Массу сыворотки жирной:

$$M_{сыв} = \frac{M_{см} \cdot H_{сыв}}{100}$$

где $H_{сыв}$ — норма выхода сыворотки для твердых сыров 80%, для мягких сыров 75%, для рассольных сыров 70%.

Далее рассчитать массу:

а) CaCl_2 (сухой соли и раствора)

б) сычужного порошка и его раствор

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к выполнению раздела курсовых проектов

«ПРОДУКТОВЫЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ»

*для студентов, обучающихся по специальности
260201 «Технология молока и молочных продуктов»*

МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

1. Находят O_m , $O_{пр}$.
2. Сравнение O_m с $O_{пр}$.
3. Определение, чем необходимо нормализовать в емкости;
 - 3.а. если $O_m = O_{пр}$ — нормализация не нужна
 - 3.б. если $O_m > O_{пр}$ — нормализация обезжиренным молоком (пахтой)
 - 3.в. если $O_m < O_{пр}$ - нормализация сливками.
4. Нормализация в потоке:
 - 4.а. если $O_m > O_{пр}$ – отбираем сливки
 - 4.б. если $O_m < O_{пр}$ –отбираем обезжиренное молоко.

В емкости	на сепараторах - нормализаторах
$M_{см} = M_m + M_o$ ($M_{п}$, $M_{сл}$) $M_o(n) = \frac{M_m(\mathcal{J}_m - CO_{M_o} \cdot O_p)}{CO_{O(n)} \cdot O_p - \mathcal{J}_o(n)}$ $M_{сл} = \frac{M_m(CO_{M_o} \cdot O_p - \mathcal{J}_m)}{\mathcal{J}_{сл} - CO_{O_{сл}} \cdot O_p}$	$M_{см} = M_m - M_{сл}$ $M_{сл} = \frac{M_m(\mathcal{J}_m - CO_{M_o} \cdot O_p)}{\mathcal{J}_{сл} - CO_{O_{сл}} \cdot O_p}$ $M_o = \frac{M_m(CO_{M_o} \cdot O_p - \mathcal{J}_m)}{CO_{O_o} \cdot O_p - \mathcal{J}_o}$

$$O_p = O_{пр} \cdot K, \text{ где}$$

$$K = \frac{1}{(1 + O_{пр}) \frac{1 - 0,01Пж}{1 - 0,01Псмо} - O_{пр}}$$

Потери жира (Пж) и потери смо (Псмо) - приказ №30.

CO_{M_o} , CO_{O_o} , $CO_{O_{сл}}$ - приложение №1,2.

$$O_{пр} = \frac{\mathcal{J}_{пр}}{CO_{O_{пр}}} - \text{приложение №3}$$

Проверка расчета

$$\mathcal{J}_{см} = \frac{M_m \cdot \mathcal{J}_m + M_o(n, сл) \cdot \mathcal{J}_o(n, сл)}{M_{см}} - \text{нормализация в емкости}$$

$$\mathcal{J}_{см} = \frac{M_m \cdot \mathcal{J}_m - \mathcal{J}_{сл(o)} \cdot M_{сл(o)}}{M_{см}} - \text{нормализация в потоке}$$

$$СОМО_{см} = \frac{Мм \cdot СОМО_m + Мo(сл) \cdot СОМО_{o(сл)}}{М_{см}} \text{ - нормализация в емкости}$$

$$СОМО_{см} = \frac{Мм \cdot СОМО_m - М_{сл(o)} \cdot СОМО_{сл(o)}}{М_{см}} \text{ - нормализация в потоке}$$

Находят $\frac{Ж_{см}}{СОМО_{см}}$

Если $\frac{Ж_{см}}{СОМО_{см}} = \frac{Ж_{пр}}{СОМО_{пр}}$ - расчет верен.

Можно $Ж_{см}$ определить по формуле:

$$Ж_{см} = \frac{О_{пр} \cdot СОМО_m \cdot 100}{100 - Ж_m + О_{пр} \cdot СОМО_m} \%$$

Расчет сахара

$$\frac{САХ_{пр}}{Ж_{пр}} = \frac{САХ_{см}}{Ж_{см}} \rightarrow САХ_{см} = \frac{САХ_{пр} \cdot Ж_{см}}{Ж_{пр}} (\%)$$

$$М_{сах} = \frac{М_{см} \cdot \% САХ_{см}}{100} \cdot Кп \cdot сах$$

$$Кп \cdot САХ = \frac{100}{100 - \% Псах}$$

% Псах - приказ №30

САХ_{пр} – приложение 3

$$М_{воды} = М_{сах} \frac{С_{сах} - С_{сир}}{С_{сир}}, \text{ где}$$

Сах, С_{сир} — концентрация сухих веществ в сахаре, сиропе.

$$Сах = 99,75\%$$

$$М_{сах.сир} = М_{H_2O} + М_{сах}$$

$$С_{сир} = 60-65\%$$

Кратность сгущения (n)

$$n = \frac{СМО_{пр}}{СМО_{см}} = \frac{СОМО_{пр}}{СОМО_{см}} = \frac{Ж_{пр}}{Ж_{см}} = \frac{САХ_{пр}}{САХ_{см}}$$

$$M_{пр} = \frac{M_{см}}{n}$$

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к выполнению раздела 5 курсовых проектов

**«РАСЧЕТ И ПОДБОР
ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НА МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»**

*для студентов, обучающихся по специальности
260201 «Технология молока и молочных продуктов»*

14 РАЗДЕЛ 5 РАСЧЕТ И ПОДБОР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Раздел "Расчет и подбор основного технологического оборудования" включает:

- пояснительную записку по подбору и расчету оборудования, с приложением в конце сводной таблицы подобранного оборудования (приложение 1).
- совмещенный график организации технологических процессов и работы машин и аппаратов (приложение 2).

Для правильного подбора и расчета оборудования следует учитывать следующие требования:

1. Подбор и расчет оборудования должен производиться на основе данных продуктового расчета и в соответствии принятой схемы технологического процесса выработки продуктов согласно действующим технологическим инструкциям.

2. Необходимо подбирать новейшее, технически более совершенное оборудование отечественного и импортного производства.

3. Должна быть обеспечена максимальная нагрузка оборудования, и продолжительность работы в смену в пределах эффективного времени - 6 час.

4. Не подбирать морально устаревшее, снятое с производства технологическое оборудование.

5. При подборе технологического оборудования следует отдавать предпочтение поточно-механизированным линиям производства молочных продуктов, а не отдельным разобщенным единицам оборудования.

6. С целью возможности взаимозаменяемости и повторного использования целесообразно подбирать однотипное оборудование одинаковой производительности или емкости (например: насосы для молока и молочных продуктов, ёмкости хранения молока и др.).

7. Должна строго соблюдаться комплектность подбираемых линий производства молочных продуктов и теплообменных установок. Нельзя без должного основания производить замену комплектного оборудования.

8. Обеспечить потребность технологического оборудования на смену максимальной выработки продукта с учетом оборачиваемости (например: оборудование для выработка сыра, масла - на максимальную выработку в смену, для выработки сметаны, кефира, закваски - емкости и заквасочные установки - на суточную выработку).

9. Проводить подбор машин и установок для санитарной обработки тары и технологического оборудования - сыродельных ванн, поточных линий выработки масла,

вакуум-аппаратов, сушилок и др.

10. Производить подбор оборудования с целью максимальной механизации трудоемких операции на участках погрузки и разгрузки продукции, транспортировки ее и другие операции.

Согласно норм проектирования рекомендуется подбор оборудования для:

- ГМЗ до 50 т/смену - цепные транспортеры, стопкосборщики, стопкоразборщики, пакетосборщики и пакеторазборщики, электропогрузчики и контейнеры.

- ГМЗ мощностью более 50 т/смену - цепные транспортеры, стопкосборщики, стопкоразборщики, пакетосборщики и пакеторазборщики, электропогрузчик и контейнеры.

- Сырзавод и маслозавод - контейнера для созревания и досолки сыров электропогрузчики и электроштабелеры, подвесные электроблочные краны.

- Молочноконсервные комбинаты, заводы и цеха производства СОМ, ЗЦМ - электропогрузчики, контейнера и поддоны.

Необходимо также планировать использовать промышленных роботов и автоматических манипуляторов в проекте, что позволит улучшить условия труда рабочих, повысить производительность труда и значительно увеличить объем выпускаемой продукции, снизить брак и текучесть кадров. Так для укладки фасованной продукции в тару - сметаны в полимерных коробках по 250г, творожных изделий и творога в брикетах, плавленых сыров по 100г, творога мягкого диетического в полимерных коробках по 250г используется промышленный робот ПР-4.

11. Планируется двухкратная приемка молока на молочных заводах. Согласно норм проектирования продолжительность приемки молока принимается для:

- ГМЗ мощностью до 100 т/смену - 3 часа.

- ГМЗ мощностью более 100 т/смену - 4 часа.

- Молочноконсервных заводов и цехов сухого ЗЦМ - 10-12 часов в течение суток.

- СЗ и остальных типов заводов мощностью до 50 т/смену - 3 часа.

- Более 50 т/смену - 4 часа.

12. С целью возможности сортировки сырого молока на приемке (высший, I сорт, II сорт и несортное) необходимо проектировать три линии приемки.

13. На крупных молочных заводах необходимо применять холодную очистку сырого молока после его приемки с использованием сепараторов молокоочистителей для холодной очистки молока с центробежной выгрузкой осадка (ОЦМ - 5ХО производительностью 5000 л/час и АИ - ОХО производительностью 10000 л/час).

14. Согласно норм проектирования необходимо также предусмотреть возможность охлаждения молока до температуры 2 - 4 °С всего поступающего молока.

15. Согласно норм проектирования подбор емкостей МХО ведем для:

- ГМЗ - 80 % от суточного поступления молока
- СЗ и низовые заводы - 100%
- МЗ, молококонсервные заводы или комбинаты - 60%.

16. Емкости МХО допускается использовать для составления смеси на молочные продукты, направляемой в дальнейшем на тепловую обработку молока. Не допускается использование этих емкостей для хранения пастеризованного питьевого молока, обезжиренного молока сдатчикам.

17. Оборудование для перекачивания, механической и тепловой обработки молока и молочных продуктов (насосы, сепараторы, сливкоотделители и нормализаторы, гомогенизаторы) линии производства молочных продуктов (масла, творога и др.), линии и автоматы для розлива или расфасовки пастеризованного молока, кисломолочных продуктов и др. подбираются по часовой производительности с учетом эффективного времени работы в смену - 6 часов.

18. Оборудование периодического действия: емкости хранения молока и выработки кисломолочных напитков, сметаны, сыродельные ванны и сыроизготовители, творожные ванны и творогоизготовители, маслоизготовители базвальцовые и др. подбирается с учетом максимального количества перерабатываемого за один цикл сырья и продолжительности цикла, а также с учетом оборачиваемости его (возможности повторного использования в течение смены).

19. Подбор заквасочных установок для выработки производственной закваски - вырабатываемой в сутки, а также с учетом закваски, выработанной в предыдущие сутки.

20. Контейнеры для посолки и созревания сыра подбирать расчетом исходя из суточной выработки сыра, сроков посолки или созревания, а также нормы погрузки сыра на контейнер (6 кг или головках).

21. Производят расчет соляных бассейнов.

Пример подбора и расчета технологического оборудования прилагается.

Результаты подбора и расчета технологического оборудования заносят в сводную ведомость на оборудование (см. приложение № 2).

При расчете оборудования использовать рекомендуемую литературу (см. приложение № 1).

При выполнении графика организации технологических процессов и работы машин и аппаратов необходимо учитывать следующие требования.

1. Полностью соответствовать принятой технологической схеме выработки молочного продукта и использовать подобранное технологическое оборудование.

2. Выработку сливочного масла целесообразно организовать один раз в первую смену при количестве до 10 т в сутки, из сливок первой и второй смены и продолжительность работы маслоцеха до 12 часов.

3. График вычерчивается на сутки.

4. График предварительно выполняется на листе миллиметровки стандартного формата по форме приведенной в приложении 4.

5. В графике должны быть показаны:

а) подготовительная работа (сборка оборудования, подготовка его к работе) продолжительностью для сепараторов, теплообменных установок, поточно-механизированных линий выработки молочных продуктов - 40-50 мин, для насосов, емкостей, сыродельных ванн и сыроизготовителей, заквасочных установок -20 мин.

б) фактическое время работы оборудования (наполнение и опорожнение емкостей), должно быть приближенным к эффективному времени работы, которое составляет для восьмичасовой смены - 6-6,5 часов.

в) заключительное время (ополаскивание, разборка, санитарная обработка оборудования) принимается в соответствии с требованиями инструкций по санитарной обработке технологического оборудования.

6. График выполняется для всех типов заводов, начиная с приемки сырья, охлаждения, резервирования всего поступившего сырого молока и сливок, тепловой обработки молока на весь ассортимент молочной продукции, резервирование пастеризованной смеси, выработки молочных продуктов, подачи их в холодильную камеру.

7. При выработке молочного продукта с использованием закваски: сыр, сметана, творог, кефир и др. на графике необходимо показать приготовление производственной закваски на пастеризованном или стерилизованном молоке согласно технологической схеме.

8. Если тема проекта ГМЗ с разработкой линии производства кисломолочных напитков (кефира, ацидофильное молоко, простокваша), то в графике должен быть отражен также розлив пастеризованного молока с показом опорожнения емкостей для его хранения, если, пастеризованное молоко есть в ассортименте.

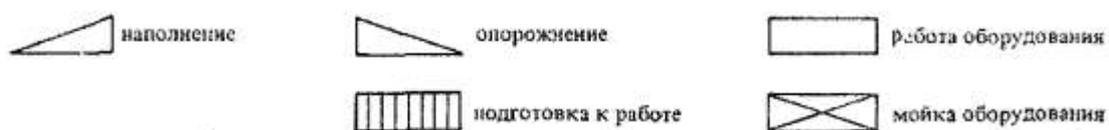
9. При применении зрелого молока, частичной посолки в зерне при выработке сыров, показать в графике соответственно приготовление зрелого молока, рассола и их внесение.

10. Работу теплообменных установок показать на линии, не разрывая на операции.

11. При проектировании ГМЗ можно использовать скользящие смены с тем, чтобы показать технологический процесс производства продуктов до конца. Например, при производстве кефира, сметаны, творога отдельные технологические операции переходят из первой смены во вторую, а со второй в первую. Так для творога тепловая и механическая обработка - в первую смену, а обработка сгустка и остальные операции проводят во вторую смену. Аналогично для кефира и сметаны.

12. На графике применяются следующие условные обозначения:

13. На графике, выполняемом снизу вверх, последовательно записывают технологическую операцию, а затем наименование технологического оборудования, на котором оно выполняется.



Например: «подача молока на тепловую обработку», выше пишем через строчку - «насос центробежный» и т.д.

Список рекомендуемой для выполнения раздела "Подбор и расчет оборудования" смотреть в приложении №1.

Основной перечень технологического оборудования, рекомендуемого при выполнении данного раздела смотреть в номенклатурном каталоге «Технологическое оборудование для молока и молочной промышленности».

Пример подбора и расчета оборудования, порядок изложения пояснительной записки по данному разделу

Проект ГМЗ мощностью 100 т/смену

Ассортимент продукции:

1. Кефир - 3,2% жирностью
2. Пастеризованное молоко 2,7% жирности
3. Творог 9% жирности
4. Сметана 25% жирности

Приемка молока

1. Согласно норм проектирования устанавливаем время приемки молока - 4 часа.

Если предусматривается использовать на приемке молока счетно- измерительные установки для определения количества молока в потоке или тензометрические устройства,

т.е. поступающее молоко - 100 т/смену принять на первой линии приемки - 50т, на второй также 50т.

Находим часовое поступление молока на каждой линии приемки:

$$50 : 4 = 12,5 \text{ т/ч}$$

2. Для взвешивания несортного молока проектируются весы марки СМИ-500 или СМИ-Р-500 с пультом управления.

Согласно расчета проектируем использовать на каждой линии по одной измерительной установке марки SMZ -2P производительностью от 2000 до 20000 л/ч чехословацкого производства. В комплект ее входят:

- самовсасывающий насос;
- воздухоотделитель;
- два фильтра;
- счетчик.

3. На случай поступления несортного молока необходимо подобрать оборудование для 3 линии приемки: электронасос 36-3Ц-3,5-10 производительностью 13000 л/ч, весы СМИ-Р-500, бак молокоприемный под весы И1-ОБМ-2000, электронасос 36-1Ц-2,8-20 производительностью 10000л/ч для перекачивания молока из бака на охлаждение и резервирование.

4. Для промежуточного кратковременного хранения молока после взвешивания подбирают баки молокоприемные с учетом 20 мин задержки молока.

Емкость бака

$$\frac{5000 \cdot 20}{60} = 1666 \text{ л}$$

где 5000 л/ч - фактическое количество молока, поступающего в час с весов;

20 мин - время задержки молока в баке.

Согласно расчетам подбираем на каждые весы бак молокоприемный И1-ОБМ-2000 на 2000 л. Всего 2 бака.

5. Для перекачивания молока из двух баков молокоприемников проектируется электронасос центробежный производительностью, равной часовому поступлению молока на взвешивание - 10000 л/ч марки 36-1ц-2,8-20.

6. Если предусматривалось использовать измерительные установки на приемке молока, то необходимо подобрать на каждую линию приемки молока промежуточную емкость вертикального типа, с учетом задержки молока на 30 мин.

$$\frac{M_{\text{м}} \cdot 30}{60} = \frac{12500 \cdot 30}{60} = 6250 \text{ л/ч}$$

Согласно расчета принимаем емкость _____ вместимостью 6300 л на каждую линию. Всего - 2шт. Возможно подбор промежуточной емкости по максимальному остатку молока в час (см. таблицу 1).

Подбор оборудования для охлаждения молока

Для возможности охлаждения молока на приемке, поступающего с температурой выше + 10 °С до температуры + 4 °С, или возможности доохлаждения молока с температурой + 10 °С (из расчета 30-50%) проектируем автоматизированную пластинчатую охладительную установку.

Согласно часового поступления молока на охлаждение проектируется автоматизированная пластинчатая охладительная установка марки _____ производительностью 5000 л/ч. Время работы равно времени приемки молока - 4 часа.

Подбор оборудования для хранения сырого молока и составления смеси при нормализации обезжиренным молоком

1. Согласно норм проектирования необходимо иметь емкости для резервирования молока:

$$M_m = \frac{N \cdot 2 \cdot 80 \cdot 1000}{100} = \frac{100 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 1000}{100} = 160000 \text{ кг}$$

где N - сменная мощность т/смену

2 - число смен

2. Проектируем использовать горизонтальные емкости для хранения молока марки _____ вместимостью 25000 л.

3. Требуемое количество емкостей МХО:

$$K_{емк} = \frac{M_m}{25000} = \frac{160000}{25000} = 7 \text{ шт}$$

Возможно использование для хранения сырого молока на приемке на заводах мощностью 150-200 т/смену, емкостей вертикального типа марки _____ вместимостью 50000 л с установкой их вне производственного корпуса.

Использование емкостей

1. Для составления смеси на молоко питьевое пастеризованное в количестве 35000 кг (согласно продуктового расчета), используем емкости МХО марки _____

Количество емкостей:

$$K_{емк} = \frac{35000}{25000} = 2 \text{ шт}$$

В каждую емкость будет заполняться по 17500 кг смеси (16500 цельного молока и 1000 кг обезжиренного молока).

2. Для составления смеси на кефир в количестве 18000 кг.

Количество емкостей:

$$K_{емк} = \frac{18000}{25000} = 1шт$$

Используем емкость МХО.

3 Подбор емкостей для промежуточного хранения молока на сепарирование (определяется по максимальному остатку в час).

Движение сырья	Масса молока в час работы						
	7	8	9	10	11	12	13
Приход молока, кг	5000	7500	7500	2500			
Расход молока на _____, кг		7500	10000	7500			
Остаток, кг		7500	5000				

Проектируется емкость для хранения молока горизонтального типа марки _____ вместимостью 10000 л.

4. Подбор емкостей для промежуточного хранения молока в количестве 24500 кг на сепарирование для творога 9% жирности отдельным способом с учетом расхода молока на установку _____

Подбираем емкость для хранения:

$$\frac{24500}{25000} = 1шт$$

Используем емкость МХО марки _____ вместимостью 25000 л.

5. Для подачи молока или смеси на тепловую обработку проектируем центробежные насосы электрические марки 36-1Ц-2,8-20 производительностью такой же, как теплообменная установка - 10000 л/ч

Подбор оборудования для тепловой обработки молока

1. В зависимости от требуемых температурных режимов обработки сырья подбираем определенный тип установок по их технической характеристике.

Для тепловой обработки молока, направляемого на сепарирование (подогрев до температуры 40 °С, пастеризация и охлаждение обезжиренного молока) в количестве

22500 кг и нормализованной смеси на пастеризованное молоко в количестве 35000 кг, всего: $22500 + 35000 = 57500$, подбирается автоматизированная пластинчатая пастеризационно - охладительная установка, обеспечивающая режим пастеризации температурой $74-76\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 20 сек и температурой охлаждения $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эффективное время работы установки 6-6,5 часов.

Расчетная производительность:

$$\frac{57500}{6} = 9500 \text{ кг/ч}$$

Согласно расчета подбираем теплообменную установку марки А1-ОКЛ-10 производительностью 10000 л/ч.

Время работы установки:

$$\tau = \frac{57500}{10000} = 5,7 \text{ часа} = 5ч42мин$$

При подборе теплообменных установок для обработки смеси на сыр, необходимо исходить из времени заполнения сыродельных ванн не более 30 мин.

2. Для обеспечения безразборной мойки и уменьшения ручных затрат, непрерывности процесса, в установке А1-ОКЛ-10 два сепаратора молокоочистителя периодического действия целесообразно заменить одним молокоочистителем с центробежной выгрузкой о садка А1 -ОЦМ-10.

3. Для обеспечения процесса сепарирования установка А1-ОКЛ-10 доукомплектовывается сепаратором - сливкоотделителем с центробежной выгрузкой осадка ОСН-С производительностью 10000 л/ч.

Время работы сепаратора - сливкоотделителя ОСН-С:

$$\tau = \frac{M_{см}}{10000} = \frac{22500}{10000} = 2,25 \text{ час} = 2ч15мин$$

4. Для обеспечения процесса гомогенизации смеси на пастеризованное молоко установка А1-ОКЛ-10 доукомплектовывается гомогенизатором К5-ОГА-10 производительностью 10000 л/ч.

Время работы:

$$\tau = \frac{M_{см}}{10000} = \frac{35000}{10000} = 3,5 \text{ час} = 3ч30мин$$

5. Для тепловой обработки смеси для кисломолочных продуктов: кефира в количестве 18000 кг должна быть подобрана теплообменная установка, обеспечивающая режим пастеризации до $90-95\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 5 мин.

Эффективное время работы установки 6-6,5 часов.

Расчетная производительность:

$$\frac{18000}{6} = 3000 \text{ л/ч}$$

Подбираем установку марки _____ производительностью _____ л/ч.

Время работы: _____

Для очистки смеси от механических примесей проектируем сепаратор-молокоочиститель _____

6. Для гомогенизации смеси на кефир подбираем гомогенизатор марки _____ производительностью _____ л/ч.

7. Если предусматривается нормализация молока в потоке на пастеризованное молоко и другие молочные продукты, то теплообменные установки доукомплектовываются сепараторами - сливкоотделителями с приспособлениями для нормализации: ОСТ-3 производительностью 5000 л/ч, ОСН производительностью 10000 л/ч с ручной выгрузкой осадка или устройством для нормализации молока в потоке УНП - 2 производительностью 10, 15, 25, 50 м³/ч, ОНТ-С производительностью 10000 л/ч с автоматической выгрузкой осадка.

9. Для промежуточного резервирования сливок, полученных от сепарирования и нормализации молока в потоке, подбираются универсальные емкости для созревания сливок и производства кисломолочных продуктов с охлаждающей рубашкой марки _____ вместимостью _____, _____, _____ м³.

10. Для промежуточного резервирования пастеризованного обезжиренного молока сдатчикам подбираются емкости горизонтального или вертикального типа без охлаждающей рубашки: _____

11. Если тема проекта с продуктом - сметана, то необходимо подобрать установки для тепловой обработки смеси на сметану, обеспечивающей режим пастеризации до 90 °С с выдержкой 20 сек.

Например: количество смеси на сметану - 4800 кг. Эффективное время работы теплообменной установки 6 ч.

Расчетная производительность:

$$\frac{M_{см}}{6} = \frac{4800}{6} = 800 \text{ кг/ч}$$

Согласно расчета подбираем автоматизированную установку для сливок марки _____ производительностью 1000 кг/ч.

Время работы:

$$\tau = \frac{4800}{1000} = 4,8 \text{ часа} = 4ч48мин$$

12. В случае если принято, согласно рекомендации инструкции, более высокие температуры пастеризации смеси на сметану или сливок на масло, то пластинчатая пастеризационно - охладительная установка доукомплектовывается трубчатым пастеризатором для сливок марки Т1-ОУК производительностью 2500 л/ч работающих синхронно.

13. Для гомогенизация сливок (смеси на сметану) подбираем гомогенизатор производительностью аналогичной или близкой к производительности теплообменной установки: К5-ОГА-1,2 производительностью 200 л/час, фактическая его производительность равняется 1000 л/час (____), время работы, как и _____ равняется 4 часа 48 мин.

14. Для подачи смеси на сметану в количестве 4800 кг на тепловую обработку в _____ подбираем насос ротационный молочный НРМ-2 производительностью 0,25—2м³/час. Время его работы аналогично, как и установки _____ 4 часа 48 мин.

Подбор оборудования для расфасовки молочных продуктов

При выработке творога целесообразно использовать поточно-механизированные линии Я-ОПТ-2,5 или Я-ОПТ-5 л/ч. Уровень механизации -95 %.

1. Если пастеризованного молока и кисломолочных продуктов, направляется на розлив мало, то с целью более эффективного использования линий розлива молока в пакеты планировать на них розлив 2-3 продуктов в следующей последовательности (вначале розлив молока, затем простокваши или кефира).

2. Планируем розлив пастеризованного молока и кефира отдельно на отдельных линиях ввиду их значительного количества. Эффективное время работы 6-7 часов. Расчетная производительность линии для пастеризованного молока:

$$\frac{35000}{6} = 5833 \text{ л/ч}$$

Согласно расчета подбираем линию _____ производительностью _____

Время работы: _____

Для розлива кефира - 18000 кг подбираем также линию розлива в пакеты: Расчетная производительность: _____

Подбираем линию И—ОИ4-6 производительностью _____

Время работы: _____

3. Подачу пастеризованного молока на розлив можно осуществлять самотеком с антресолей, где устанавливают емкости с продуктом или с помощью мембранного или

ротационного насосов. Время работы равно времени работы линии.

4. Для обеспечения равномерного напора и бесперебойной подачи продукта, при подачи его на розлив насосом, перед разливочно-укупорочным автоматом проектируется промежуточный бак ОБС-250л, устанавливаемый на антресоли.

5. Подбор разливочно-укупорочных автоматов для молока и молочных продуктов производится аналогично по производительности с учетом эффективного времени - 6 часов.

Подбор заквасочных установок

1. Для стерилизации молока на закваску проектируется автоклав типа "Е" производительностью 3000 л/смену.

2. Для производства закваски на пастеризованном молоке например: 540кг в смену подбираем заквасочную установку ОЗУ - 600 на 600 л. Закваску вырабатывают суточное количество в I смену.

Количество заквасочных установок ОЗУ - 600 на сутки: $\frac{540 \cdot 2}{600} = 2шт$, а с учетом

выработки такого же количества закваски для работы сегодня в предыдущие сутки, всего на 4 шт ОЗУ-600.

3. Подачу закваски из ОЗУ - 600 в емкости для выработки кефира (сметаны) будем производить с помощью насоса для перекачки вязких продуктов НРМ - 2 производительностью 0,25 - 2 м /ч. Время работы его определяем:

$$\tau = \frac{M_z}{2000}$$

где: M_z - масса закваски, подаваемой в емкость для приготовления кефира (сметаны).

Подбор оборудования для производства сыра и сливочного масла

Подбор и расчет оборудования для приемки молока, тепловой и механической обработки аналогичен рассмотренному для ГМЗ.

1. Для тепловой обработки смеси на сыр возможно использование теплообменных установок типа _____

Сыродельные ванны или сыроизготовители подбирают с учетом их обрабатываемости в смену - уточняем по графику.

При выработке российского сыра целесообразно использовать аппарат для отделения сыворотки и формирования сырной массы РЗ-ОСО производительностью 2000 кг/ч, для обработки сырного зерна с сывороткой, расчет его вести с учетом повторного

использования при последовательном опорожнении сыродельных ванн: В2-ОСВ-10 на 10000 л или В2-ОСВ -5 на 5000 л.

Резервирование сыворотки несоленой и соленой производить отдельно в емкостях, подбор которых производят аналогично как и для хранения молока в МХО.

Подбор формовочных аппаратов производят с учетом времени их заполнения, формирования сырной массы (20мин), и резки пласта (см. график).

Возможно при выборе твердых сычужных сыров, формируемых из пласта, подбирать комплект оборудования для выработки сыра венгерского производства.

КОМПЛЕКТ:

Две сыродельные ванны по 10 тонн каждая, один формовочный аппарат и пневматические пресса туннельного типа.

При подборе пневматических прессов для российского сыра (Е8-ОПГ на 24 головки и др.) следует принимать во внимание, что прессы из-за длительности процесса прессования не освобождаются ко 2 смене, поэтому при равной выработке сыра по сменам их необходимое количество находится удваиванием с первой смены.

Например: 480 головок сыра российского в 1 и также и во 2 смене. Принимаем к использованию пресса Е8- ОПТ.

$$K_{\text{прессов}} = \frac{480}{24} = 20 \text{ шт}$$

Всего $20 \cdot 2 = 40$ шт.

Для других видов сыра подбор прессов надо производить с учетом времени прессования и их повторного использования - уточняем по графику

Взвешивание сыра необходимо планировать на товарных весах.

Для посолки сыра необходимо планировать проектирование контейнеров - Т-547, а для созревания - Т-480. Их количество определяем расчетом:

$$K_{\text{конт}} = \frac{K_c \cdot \tau_n}{H_n}, \text{ шт}$$

где $K_{\text{сыра}}$ - количество выработанного сыра в сутки, головках;

τ_n - срок посолки, сутки;

H_n - норма загрузки головок, зависит от вида сыра.

Например: 480 головок российского сыра в 1 смену и столько же во вторую.

$$K_{\text{конт}} = \frac{480 \cdot 2 \cdot 3}{40} = 40 \text{ шт}$$

где 3- время посолки в сут.

40 головок - нагрузка на I контейнер для российского большого сыра.

Требуемая площадь соляных бассейнов определяется по количеству контейнеров для посолки и их габаритов с учетом их размещения в 2 ряда по ширине, а также с обеспечением отступления контейнеров от стенок бассейна на 10-15 см.

Подбираем также оборудование для мойки сыров (сыромоечные машины карусельного типа МСК-198 производительностью 120-160 гол/ч, для мойки и дезинфекции сырных металлических форм подбирается машина В2-ОФМ производительностью 100-350 комп/ч. Перемещение контейнеров будет производиться с помощью электропогрузчиков ЭП-200 грузоподъемностью 2000 кг.

Подбирается также оборудование для приготовления рассола при частичной посолке в сырном зерне: емкость для рассола, теплообменная трубчатая установка, насос для подачи рассола в зависимости от количества рассола на сутки и с учетом емкости или производительности оборудования.

Для механизации трудоемких процессов и операций планировать использование автоматических манипуляторов в работах технологического комплекса.

При выработке плавленых сыров целесообразно использовать поточно-механизированную линию выработки плавленых сыров производительностью 10 т в смену. В ее состав входят:

комплект оборудования для подготовки сырья В6-ОСА-I производительностью не менее 1020кг/час;

для резки сыров В6-ОСА-6 производительностью 100кг/ч.;

для резки масла В6-ОСА-6 производительностью не менее 200 кг/ч.;

транспортер наклонный В6-ОСА , 12-01;

стол В6-ОСА, 21-01;

агрегат для измельчения и плавления сырной массы В2-ОПН производительностью 1200кг/ч.

Рабочая загрузка - 200кг, продолжительность цикла 10 мин.

В состав агрегата входят:

подъемник с загрузочной тележкой В2-ОПН-2;

измельчитель - плавитель В2-ОПН-1;

тележка разгрузочная (с насосом для перекачки сырной массы) В2-ОПН-3;

станции для подготовки пара В2-ОПН-4;

система подготовки воздуха, шкаф управление В2- ОПН-11;

автомат МI-ОФА для фасовки плавленого сыра в виде батонов массой 100 и 200г в

пленку повиден производительностью 33-41 батон/в мин. по 100гр.;

автомат М6-АРИ для фасовки плавленого сыра головки полистироловые стаканчики по 100 и 200г производительностью 72 упаковки в смену;

автомат для групповой упаковки стаканчиков М6-АУ2М-90 (270) упаковок в минуту (ящиков в час.)

автомат фасовочно-упаковочный М6-АРУ производительностью 65 брикетов в минуту для фасовки и упаковки плавленого сыра в алюминиевую фольгу по 62,5 и 100гр с наклейкой бумажной этикетки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Автоматы фасовочно-упаковочные для плавленых сыров принимаются конкретно в зависимости от вида сыра и дозы его фасовки. Линия также укомплектовывается весами для взвешивания тележек с сырной массой, транспортером для перемещения контейнеров с плавленым сыром в подвешенном состоянии. Для укладки фасованной продукции в транспортную тару (ящики) плавленых сырков по 100 гр, сметаны и мягкого диетического творога, творожных изделий, плавленых сыров в полимерных коробках по 250г. целесообразно использовать промышленный робот ПР-4 грузоподъемностью 6 кг.

При проектировании МЗ или ГМЗ с цехом выработки масла оборудование для приемки молока, промежуточного хранения, охлаждения молока, емкости МХО и теплообменные установки для молока подбираются аналогично рассмотренному для ГМЗ.

Подбор линии выработки различных видов сливочного масла производится в зависимости от принятого способа выработки: непрерывным сбиванием или преобразованием высокожирных сливок по расчетной производительности с учетом эффективного времени работы 6 часов в смену.

а) например: Количество крестьянского масла - 5460 кг в смену, способом непрерывного сбивания. Расчетная производительность:

$$P_p = \frac{5460}{6} = 910 \text{ кг}$$

Согласно расчета подбираем модернизированную линию производства сливочного масла способом непрерывного сбивания А1- ОЛО-1 производительностью- 1000 кг/ч, которая позволяет выпускать масло с повышенным содержанием влаги (крестьянское и бутербродное) без снижения производительности.

Комплектность новой линии А1-ОЛО-1 в основном аналогично как в старой линии А1-ОЛО, но имеются конструктивные изменения сбивателя и обработника (4-х камерный) маслоизготовителя, сливкосозревательные емкости вместительностью 5м³ заменены на емкости Л5-ОТН-6,3 на 6,3 м³ для уменьшения числа подключений с одной на другую,

пластинчатая теплообменная установка доукомплектована трубчатым пастеризатором Т1-ОУК (как секция пастеризации) с целью получения повышенных температурных режимов 96 °С и более 100 °С.

Маслоизготовитель линии А1-ОЛЮ-1 оснащен приборами контроля регулирования массовой доли влаги в масле.

Время работы определяем для линии:

$$\tau = \frac{5460}{1000} = 5ч 29мин$$

Комплектность линии А1 -ОЛЮ-1:

Маслоизготовитель А1-ОЛЮ-1/1 - 1 шт.

Пластинчатая теплообменная установка А1-ОЛЮ-1/2

Трубчатый пастеризатор Т1-ОУК.

Вакуум - дезрационная установка ОДУ-3.

Емкости для сырых сливок Р4-ОТН-4 -2шт.

Емкости для созревания сливок Л5-ОТН-6-5шт.

Машина для крупной фасовки масла М6-ОРГ.

Насос НРМ-2.

Заксвасочная установка ОЗУ-300-3шт.

Фасовочно - упаковочный автомат АРМ.

Полуавтомат для укладки масла М6-АУБ.

Весы ВНУ-2 и РН-50Ш.

Устройство для обандероливания ящиков А1-0.

Между машиной для крупной фасовки масла и обандероливающим автоматом размещено транспортирующее устройство с весами А1-ОЛЮ-13/4, исключающее перемещение ящиков вручную.

Для маркировки ящиков линия доукомплектовывается тигельной печатной машиной ТИ-4 производительностью 250 картонных ящиков в час, сокращающая ручной труд на этой операции в 5 раз.

Занимаемая площадь линии А1-ОЛЮ-1 - 300 м².

При выработке масла 15 и более тонн в смену рекомендуется использовать линию А1-ОЛЮ-3 производительностью 3000 кг/ч с использованием микропроцессорной техники.

Линию А1-ОЛЮ считать морально устаревшей и не проектировать.

б) Подбор линий выработки различных молочных продуктов производится аналогично, как и для линии непрерывного способа сбивания.

НАПРИМЕР: масло бутербродное - 5600 кг/смену. Способ выработки - преобразование высокожирных сливок.

Расчетная производительность:

$$P_p = \frac{5600}{6} = 933 \text{ кг/ч}$$

Согласно расчета подбираем линию выработки сливочного масла модернизированную П8-ОЛФ производительностью 1000 кг/ч без снижения производительности при выработке масла пониженной жирности крестьянского и бутербродного путем замены пластинчатого маслообразователя РЗ-ОУА на Я5-ОМЛ производительностью 1000 кг/ч.

В комплектность модернизированной линии включен вместо сепаратора Г9-ОСК для высокожирных сливок (3 шт) сепаратор саморазгружающейся для высокожирных сливок Т9-ОБС - 2 шт производительностью по крестьянскому маслу 1000 кг/ч, по бутербродному 1500 - 1800 кг/ч, продолжительность его непрерывной работы 6,5 часов.

Вывод высокожирных сливок и пахты осуществляется под давлением, поэтому не требуется установка высокого фундамента и лотковых устройств.

Комплектность остального оборудования модернизированной линии П8-ОЛФ: пульт управления; бак РЗ-ОНС емкостью 260 л; пастеризатор трубчатый 3-х корпусной П8-ОЛФ/3, производительностью 2700 кг/ч; дезараионная установка ОДУ-3; бак накопитель сливок РЗ-ОНЯ емкостью 400 л; ванны для нормализации высокожирных сливок ВН-60 - 3 шт; насос - дозатор П8-ОНД1; бак для пахты; насос для откачивания пахты; электрическая таль ТЭ-0,5; компрессор СО-7А; рольганг РЗ-ОУА-5; источник вакуума.

Подбор оборудования для производства сгущенных и сухих молочных продуктов

Подбор и расчет оборудования производится аналогично рассмотренному для ГМЗ, только для тепловой обработки молока необходимо использовать подогреватели из комплекта ВВУ.

Вакуум-выпарные установки непрерывного действия и распылительные сушилки подбираются по испаренной влаге с учетом их производительности и эффективного времени работы 18- 20 часов в сутки

НАПРИМЕР: количество испаренной влаги при выработке сухого обезжиренного молока - 8500 кг/ смену (из продрасчета).

Расчетная производительность:

$$P_p = \frac{8500}{18} = 470 \text{ кг испаренной влаги в час}$$

Согласно расчета подбираем установку распылительную для молока AI-OP4 производительностью 500 кг/ч испаренной влаги.

Время работы:

$$\tau = \frac{8500}{500} = 17 \text{ час}$$

Фабрики и цеха производства мороженого

При расчете и подборе оборудования при выработке различных видов мороженого необходимо, согласно принятой технологической схемы подобрать:

1. Весы для приемки сырья.
2. Насос для подачи жидких молочных продуктов.
3. Средства транспортировки сырья в бочках, ящиках, мешках (электрокары, электропогрузчики и др.).
4. Просеиватели, маслорезки, маслоплавители.
5. Установки для тепловой обработки смеси, с учетом их оборота.
6. Установки для тепловой обработки смеси, фильтры, гомогенизатор.
7. Линии поточные для выработки мороженого в брикетах или стаканчиках (аналогично как для сливочного масла расчетом).
8. Емкость для промежуточного резервирования смеси.
9. Оборудование для приготовления глазури.
10. Оборудование для приготовления теста и выпечки вафель или вафельных стаканчиков.

Для всех типов молочных заводов необходимо подобрать универсальную установку для циркуляционной мойки и санитарной обработки емкостей, трубопроводов, теплообменных аппаратов В2-0ЦА.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если тема проекта - реконструкция цеха или участка выработки молочной продукции, то необходимо привести перечень технологического оборудования до реконструкции (реальные данные практики), перечень демонстрируемого оборудования при реконструкциях с указанием причин (физический износ или морально устаревшее), а также перечень оборудования (отдельно единицы или линии) подбираемого в процессе реконструкции.

15 ГРАФИК РАБОТЫ МАШИН И АППАРАТОВ

График работы машин и аппаратов составляют для определения правильности

расчета и подбора технологического оборудования, установления очередности и продолжительности работы машин и аппаратов (для случая, когда график организации технологических процессов не составляют), определения почасового расхода пара, электроэнергии, горячей и холодной воды, холода и т. д. В большинстве случаев график работы машин и аппаратов составляют на основе графика организации технологических процессов с учетом расчета и подбора технологического оборудования. При этом график составляют в полном соответствии с очередностью и продолжительностью операций технологического процесса. Каждой операции технологического процесса должна соответствовать работа машин и аппаратов, количество которых определено при расчете и подборе технологического оборудования.

На горизонтальной оси откладывают слева направо часы работы предприятия в масштабе 1 ч - 1—2 см, по вертикальной оси — наименование машин и аппаратов в строгом соответствии с операциями технологического процесса с указанием типа или марки, производительности или вместимости емкости, сменной или суточной мощности оборудования. Условными обозначениями в графике указывают продолжительность сборки, разборки, мойки машин и аппаратов, которые называются подготовительно-заключительным временем работы технологического оборудования: продолжительность выдержки молока и молочных продуктов в них, продолжительность наполнения и опорожнения емкостей хранения или других емкостных аппаратов для молока и молочных продуктов, продолжительность непрерывной работы машин и аппаратов (технологическое время работы оборудования).

Технологическое время работы оборудования рассчитывают с учетом технической производительности оборудования, массы продукта, вырабатываемого в час, или массы сырья, перерабатываемого в смену. Если в графике организации технологических процессов операции частной диаграммы производства показаны в виде линии с обозначением часовой интенсивности над нею, то в графике работы машин и аппаратов работу технологического оборудования представляют в виде треугольников, прямоугольников с соответствующими обозначениями. При этом очередность работы машин и аппаратов принимают в полном соответствии с операциями технологического процесса, обозначенными в частной рабочей диаграмме производства молока и молочных продуктов. График продолжительности работы машин и аппаратов выполняют на миллиметровой или чертежной бумаге (см. форму 2).

Зная методику построения графика организации технологических процессов и графика работы машин и аппаратов, в учебном проектировании можно рекомендовать составление совмещенного графика технологических процессов и работы

технологического оборудования. Характерной особенностью совмещенного графика является то, что он показывает одновременно операции технологического процесса и работу машин и аппаратов по каждой операции технологического процесса в течение смены.

Технологические операции в графике также показывают в виде линий с указанием интенсивности обработки и переработки молока, а работу машин и аппаратов — в виде треугольников, прямоугольников с условными обозначениями/наполнения, опорожнения, разборки и мойки технологического оборудования и т. д.

В форме 3 представлен совмещенный график организации технологических процессов и работы машин и аппаратов для выработки сливочного масла преобразованием высокожирных сливок. Отличительной особенностью макета графика является то, что наряду с наименованием оборудования указывают наименование технологических операций; наряду с массой продукта (сырья, полуфабрикатов и отходов производства) — вместимость емкости или производительность технологического оборудования; наряду с часовой производительностью — тип или марку машин и аппаратов. Поскольку совмещенный график дан только для выработки сливочного масла, операции технологического процесса условно показаны, начиная с промежуточного хранения молока.

Форма 1

Оборудование	Марка, тип	Производительность, вместимость емкости	Количество, шт.	Габаритные размеры, мм			Площадь, занимаемая единицей оборудования, м ²	Общая площадь, м ²	Стоимость единицы оборудования, руб.
				Длина	Ширина	Высота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к выполнению раздела 6
«Расчет площадей и выполнение компоновки»
пояснительной записки курсового проекта
для специальности**

260201 «Технология молока и молочных продуктов»

16 РАЗДЕЛ 6 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ И ВЫПОЛНЕНИЕ КОМПОНОВКИ

К компоновке производственных цехов приступают после того, как подобрано и рассчитано технологическое оборудование. Она должна быть увязана с генеральным планом завода так, чтобы были обеспечены грузовые потоки, взаимосвязь между производственными цехами и другими объектами, удобное движение людей по заводской территории и т. д.

В зависимости от профиля и мощности молочного предприятия на промышленной площадке можно размещать следующие здания и сооружения: производственный корпус, административно-бытовой корпус, вспомогательный корпус, контрольно-пропускной пункт, котельную, компрессорную, склады топлива, аммиака и масла, сооружения водоснабжения, сооружения для повторного и оборотного водоснабжения, сооружения транспортного хозяйства (гараж, стоянка машин, мойка машин и др.), очистные сооружения.

Перечень и состав зданий и сооружений молочных заводов может изменяться в конкретных условиях привязки проекта в зависимости от их блокировки, возможности кооперирования с другими предприятиями по строительству подсобных и вспомогательных производств, а также технических условий инженерного обеспечения.

В состав производственного корпуса, как правило, входят также следующие отделения и цехи:

- ◆ отделение приемки молока и мойки автоцистерн;
- ◆ аппаратный цех с молокохранительным и заквасочным отделениями;
- ◆ производственные цехи и отделения (фасования, сырково-творожный, маслодельный, сыродельный, сгущения и сушки, молочного сахара, мороженого, детских продуктов, подготовки гидрожиров и фосфатидов и др.);
- ◆ оперативный склад тары, припасов и материалов;
- ◆ технологические камеры для производства и хранения молочных продуктов, а также экспедиции для их реализации;
- ◆ отделение централизованной мойки оборудования и молокопроводов;
- ◆ химическая и бактериологическая лаборатория с отделением для органолептического определения качества готовой продукции;
- ◆ помещения для дежурных слесарей, наладчиков и электриков, обслуживающих технологическое оборудование, КИП и автоматику;
- ◆ холодильно-компрессорный цех с отделением воздушных компрессоров, энергетический блок, тепловой пункт, насосная станция, другие цеха, отделения и

помещения, непосредственно связанные с переработкой сырья и выработкой готовой продукции.

Примерное соотношение площадей показано в табл. 1.

Таблица 1. Производственная площадь помещений, %

Помещения	Гормолзаводы	Молочно-консервные заводы	Сыродельные заводы	Маслодельные заводы
Основное производство	60...70	55...60	80...85	75...80
Вспомогательные помещения	15...20	27...30	8...10	10...12
Административные помещения	1...2	4,5...5	1,5...2	2...3
Бытовые помещения	6...7	6...7	3,5...5	5...6
Коридоры, лестницы, площадки и др.	8...10	2,5...3	2...3	2...3

Основные цехи по возможности должны иметь естественное освещение. Желательно располагать камеры хранения готовой продукции на северной стороне. При компоновке компрессорной в основном корпусе ее размещают рядом с камерой хранения. Вход в бытовые помещения необходимо располагать ближе к выходу с территории завода и таким образом, чтобы поток людей не пересекался с транспортным потоком.

Приемку молока и мойку автоцистерн следует предусматривать в закрытом помещении, сблокированном с подсобными помещениями или главным производственным корпусом.

На городских молочных заводах мощностью свыше 50т переработки молока в смену предусмотрены посты приемки молока под навесом проездного типа (в южных районах) и совмещенные приемно-моечные отделения проездного типа с устройством воздушных завес и системой блокировки, которая исключает возможность одновременного открытия нескольких ворот (в районах средней полосы и северных); на заводах сухого обезжиренного молока, заменителей цельного молока, на сыродельных и молочноконсервных заводах посты приемки молока и мойки автоцистерн предусматривать с учетом сезонности поступления молока, мощности предприятия и климатических условий как закрытого типа (для зимнего периода), так и под навесом (для летнего).

Площади и объемы производственных помещений принимают с учетом требований соответствующих глав СНиП, норм технологического проектирования, экономических

показателей предприятий молочной промышленности и санитарных норм проектирования промышленных предприятий, согласно которым объем производственных помещений на одного работающего должен составлять не менее 15 м³, а площадь — не менее 4,5 м².

Производственные помещения следует располагать по ходу технологического процесса, не допуская пересечения потоков сырья и готовой продукции.

В проектах молочных предприятий предусматривается располагать в одном помещении производства с близкими температурно-влажностными режимами и одинаковые категории взрыво-пожарной опасности.

Требуют выделения в самостоятельные помещения следующие производства:

- ◆ на городских молочных заводах — заквасочные, цехи фасования молочной продукции, сырково-творожные и сметаны, мороженого и выпечки вафель, маслодельные и отделения сгущения сыворотки, производства ЗЦМ, подготовки наполнителей (мойка изюма, резка масла и т. д);

- ◆ на сыродельных заводах — заквасочные, цехи маслодельный цельномолочной продукции, сгущения и сушки, молочного сахара, камера для сыра перед отгрузкой;

- ◆ на молочноконсервных заводах заквасочные, отделения сгущения и сушки, фасования сгущенных и сухих молочных продуктов;

- ◆ на заводах сухого обезжиренного молока и заменителей цельного молока — отделения сгущения и сушки, подготовительные цеха, фасование сухого молока, цельномолочной продукции, заквасочные.

В состав заквасочных должны входить отделения чистых культур для получения маточной закваски, кефирной закваски, производственной закваски и моечное отделение.

При проектировании заквасочных отделений руководствуются основными положениями санитарных правил для предприятий молочной промышленности.

Отделения по приготовлению производственных заквасок должны быть максимально приближены к цехам-потребителям. Максимальное удаление не должно превышать 50...60 м. Производственная закваска в количестве более 300 дм³ перекачивается насосом по трубопроводу, а менее 300 дм³ — на короткие расстояния, как по трубопроводу, так и путем слива и переноса закваски в пломбированных емкостях к местам потребления. Вентиляция заквасочных отделений должна быть приточно-вытяжной и обеспечивать ассимиляцию вредных веществ. Для стерилизации воздуха в заквасочных отделениях и тамбурах следует предусматривать бактерицидные лампы. Электроосветительную аппаратуру надо выполнять в виде светильников общего освещения с люминесцентными лампами с уровнем освещенности не ниже 150 лк. Не допускать в заквасочных отделениях прохождения транзитных магистральных

коммуникаций (пар, вода, вентиляция), а также размещения канализационных стояков. В тамбуре и заквасочных отделениях предусматривать установку раковин для мойки и дезинфекции рук. Стены и перегородки должны быть облицованы глазурованной плиткой на высоту 2,4 м, выше окрашены эмульсионным красителем. Окраску нужно производить не реже 1 раза в год. Покрытие полов необходимо выполнять из керамической кислотоупорной плитки толщиной 20 мм с разделкой швов полимерными замазками. Они должны иметь ровную поверхность с уклоном к лоткам и трапам.

При производстве цельномолочной продукции на небольших предприятиях (до 25 т в смену), в цехах маслодельных, сыродельных, молочноконсервных заводов и на заводах по производству ЗЦМ и СОМ допускается готовить закваски на чистых культурах и кефирной в одном помещении.

Расчет оборудования заквасочных отделений принимается исходя из расчета суточной потребности производства в заквасках.

В зависимости от вида и мощности предприятий, состав и размер помещений приемной, химической и бактериологической лаборатории принимают согласно нормативным документам.

I. Расчет площадей помещений производственного здания

Расчет площадей помещений производственного здания предварительно производят для построения компоновки завода.

Расчет площадей помещений различного назначения осуществляется:

- 1) по площади, занимаемой технологическим и вспомогательным оборудованием (для основного производства);
- 2) по количеству готового продукта, которое вырабатывается в сутки и время его хранения (для складских помещений и камер хранения готового продукта);
- 3) количеству персонала, занятого на производстве (для расчета санбытслужб).

I.1 Расчет площадей помещений основного производства.

Ориентировочный расчет площадей производственных цехов ведут по формуле(1):

$$F_{ц} = K \cdot \sum F_{м}, (м^2) \quad (1)$$

где: $\sum F_{м}$ - суммарная площадь» занятая под технологическим оборудованием без учета площадок обслуживания, м²

K - коэффициент запаса площади, который зависит от характера производства, наличие транспортных средств. Он зависит также от линейных размеров

оборудования.

<i>Пример:</i> для приемно-аппаратного цеха	к = 6-7;
для городских молочных заводов	к =4...5
для маслодельных	к =5
для сыродельных	к =4...5
для цеха сгущения и сушки	к =3-4;
для цеха лактозы	к =4

Если в цехе кроме отдельных единиц оборудования расположены линии или установки, то площадь цеха определяют по формуле (2):

$$F_{ц} = K \cdot \sum F_{м} + F_{лин}, \text{ (м}^2\text{)} \quad (2)$$

где: $F_{лин}$ - площадь линий и установок, м².

Площадь цехов можно выразить в строительных прямоугольниках. Размер строительного прямоугольника при сетке колонн 6x12м равняется 72 м². Делением площади цеха (в квадратных метрах) на площадь строительного прямоугольника (72) определяют число строительных прямоугольников.

При расчете площади цеха можно использовать метод плоскостного моделирования. Для этого из миллиметровой бумаги в масштабе 1:100 вырезают вид технологического оборудования на плане в форме прямоугольников или кружков. Затем на миллиметровке вычерчивают продольные и поперечные оси цеха и располагают технологическое оборудование в четкой последовательности технологического процесса. Правильное расположение оборудования позволяет определить габаритные размеры цеха.

1.2. Расчет площади камер готовой продукции и складских помещений.

Площади складов сырья, камер хранения готовой продукции, термостатных камер определяют в соответствии с максимальным количеством одновременно хранимой продукции и нормами загрузки складских помещений с учетом коэффициента использования площади.

Расчет ведут по формуле(3):

$$F_{к} = \frac{M \cdot c}{q \cdot k}, \text{ (м}^2\text{)} \quad (3)$$

где: М - масса продукции, подлежащей хранению за сутки; берется из продуктового расчета;

с - продолжительность хранения продукции в сутках (указана ниже);

q - укладочная масса продукта на 1 м² площади, кг; (см. таблицу 1)

k - коэффициент использования площади; (см. таблицу 1)

Срок хранения готовой продукции может быть различным:

- ◆ цельномолочная продукция — 0,75 сут;
- ◆ масла и сыра — из расчета хранения продукции на секцию из 5 вагонов, но не менее 1 вагона, в зависимости от мощности предприятия и конкретных условий привязки проекта;
 - ◆ сгущенных консервов - 15...20 сут (на комбинатах мощностью до 90 туб в смену) и 10 сут (на комбинатах мощностью более 90 туб в смену);
 - ◆ сухого цельного, обезжиренного молока, заменителя цельного молока — 15...20 сут (на комбинатах мощностью до 5...6 т в смену) и 10сут (на комбинатах более 6т в смену);
 - ◆ сухих детских молочных продуктов — не более 15 сут;
 - ◆ жидких и пастообразных продуктов для питания детей раннего возраста — 0,3 сут;
 - ◆ сахара молочного, концентрата сывороточного белкового УФ, сухого — не более 15 сут.

Нормы укладочной массы и коэффициент используемой площади также зависит от вида продукта (табл. 2).

Таблица 2. Нормативы для расчета площади камер хранения

Продукты	q , кг/м ²	k
Диетические продукты и молоко:		
в пакетах	570	0,70
в бутылках вместимостью 0,5(1,0) дм ³	346(396)	0,70 (0,70)
Молоко во флягах	460	0,65
Простокваша в баночках	160	0,70
Творог во флягах и бочках	428	0,70
Сырки и творог, фасованные в ящики	590	0,70
Сухое молоко:		
в барабанах	400	0,75
в крафт-мешках	1530	0,60
Заменитель цельного молока	1320	0,60
Сгущенные молочные консервы	1400	0,75
Масло в ящиках, коробках	2250	0,60
Сыр:		

натуральный	990... 1500	0,5
плавленный	800	0,75
Сметана:		
во флягах	500	0,70
бочках и коробках	720	0,65
Сахарный песок (склад)	2000	0,75
Мороженое:		
в контейнерах	120	0,65
в гильзах	190	0,60
Соль поваренная	900	0,64
Сода:		
каустическая	800	0,62
кальцинированная	800	0,65
Жесть	3500	0,71
Хлорная известь	450	0,90
Бумага	500	0,70

Площадь *складов* для хранения запасов сырья, материалов и тары рассчитывают по действующим нормам расхода сырья и материалов и данным таблицы.

Площадь *жестяно-баночного цеха* рассчитывают на 1 туб:

- ◆ рабочая (площадь помещений для производства жестяных банок) — 5,0 м²;
- ◆ подсобная (площадь коридоров, вестибюлей, тамбуров, электрощитовой, теплового пункта, помещений вентиляционных установок) — 0,6 м²;
- ◆ складская (площадь складов текущего запаса — на 30-ти суточную работу жестянобаночного цеха, помещений для складирования пустых банок — на 10-ти сменную работу жестянобаночного цеха из расчета 0,4...0,5 м² на 1 туб при высоте укладки 2...2,5 м) — 2,2 м²; вспомогательная — 0,2 м².

Нормы запаса материалов приведены в табл. 3.

Размеры площадей подсобных помещений определяют в соответствии со следующими нормами.

Таблица 3. Нормы запаса материалов

Материалы	Хранение на заводе, дни			
	городском молочном	сухого цельного обезжирен- ного молока	сыродель- ном	пришос- сейном
Соль поваренная, техническая	30	30	90	30
Дезинфицирующие, моющие средства				
сода каустическая, кальцинированная	45	45	45	45
Химические материалы (в том числе				
азотная, серная, соляные кислоты)	90	90	90	60
Текстильные изделия, спецодежда	90	90	90	90
Бумага (картон, писчая, разная, клеп-				
ка для ящиков, фанера для барабанов)	90	90	90	90
Бутылки молочные:	90	90	90	90
оперативные	2	2	2	2
резервные	5	5	5	5
Жесть	—	90	—	—
Жестяная тара:				
оперативные	—	2	—	—
резервные	-	8	-	—

Площади *солильного отделения* рассчитывают по количеству сыра в килограммах или по количеству его головок, одновременно находящегося в посолке.

Сначала рассчитывают общую массу $m_{\text{общ}}$, кг, или количество головок сыра $N_{\text{общ}}$, находящихся в бассейне по формулам (4) и (5):

$$m_{\text{общ}} = m_c z \quad (4)$$

$$N_{\text{общ}} = N_c z \quad (5)$$

где m_c - масса сыра, выработанного в сутки, кг;

N_c — количество головок сыра, выработанного в сутки;

z — продолжительность посолки, сут.

Площадь солильного бассейна (м^2) глубиной 1 м рассчитывают по формулам (6) и (7):

$$F_6 = \frac{m_{\text{общ}}}{q_2};$$

$$F_6 = \frac{N_{\text{общ}}}{q_1}, \quad (6)$$

(7)

где q_2, q_1 , — нагрузка сыра на 1 м площади соляного бассейна глубиной 1 м, соответственно, кг/м² и головок/м².

Если посолка производится в контейнерах, то площадь соляного бассейна определяют по формулам(8) и (9), м²:

$$F_6 = \frac{m_{\text{общ}}}{q_4}; \quad (8)$$

$$F_6 = \frac{N_{\text{общ}}}{q_3}, \quad (9)$$

где q_4, q_3 — нагрузка сыра на 1 м² соляного бассейна, соответственно, кг/м² и головок/м²; $z, q_1 \dots q_4$, находят по прил. 1.

Площадь камер созревания и хранения сыров определяют с учетом количества одновременно созревающего сыра и принятого способа хранения. В случае применения стеллажей-контейнеров для созревания сыра, а также стационарных стеллажей площадь камеры определяется по формуле (10)

$$F_6 = \frac{m_c \cdot z}{q}, \quad (10)$$

где z — выдержка сыра в камерах созревания, сут;

q — нагрузка сыра в килограммах на 1 м² площади камер созревания (прил. 2, 3).

Площадь складов для хранения запасов сырья, материалов, тары и готовой продукции рассчитывается по нормам расхода сырья и материалов, приведенных в прил. 5.

Режим созревания и хранения продукции в зависимости от профиля завода принимается в соответствии с действующими технологическими инструкциями и данными в прил. 6,7.

При расчете вместимости складов и камер хранения следует использовать приложения.

Для экспедиции готовой продукции отводится площадь от 36 до 72 м² в зависимости от объемов производства.

Площади вспомогательных служб, лаборатории, административно-хозяйственных, слесарно-механических мастерских, электроцеха и др. - определяют по нормам проектирования, исходя из объемов производства и вида предприятий определяются по

таблицам 4 и 5.

Таблица 4.

Помещение*	Молочный комбинат (завод)			Молочно-консервный комбинат		Масло-дельный комбинат		Сыродельный комбинат		
	Площадь (в строительных квадратах) при объеме переработки молока, т в смену									
	100	150	200	90	120	100	200	100	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Приемная лаборатория	0,5	1	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	
Заводская химико-бактериологическая лаборатория (включая моечную, бокс, отделение чистых культур)	2	4	4	2	4	2	2	2	2	
Дегустационный зал	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
Отделение централизованной мойки	2	2	4	2	2	2	2	1	1	
Отделение восстановления молока	1	1	2	—	—	—	—	—	—	
Заквасочное отделение	1	2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2'	
Заквасочное отделение кефира	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Отделение мойки сыра	—	—	—	—	—	—	—	1	2	
Отделение парафинирования и упаковывания сыра	—	—	—	—	—	—	—	2	3	
Моечная форм и салфеток								1	2	
Отделение для наводки и пастеризации рассола								1	1	
Моечная сыров								2	3	
Приемно-моечное отделение	8	12	12	8	12	8	12	8	12	

* Расчетным методом определяют площади термостатной и хладостатной камер, камер хранения, соляного помещения и камер для обсушки сыра.

Таблица 5

Помещение*	Молочный комбинат (завод)			Молочно-консервный комбинат		Масло-дельный комбинат		Сыродельный комбинат		
	Площадь (в строительных квадратах) при объеме переработки молока, т в смену									
	100	150	200	90*	120*	100	200	100	150	
Бойлерная	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Венткамеры	2	4	4	2	4	1	2	1	1	
Трансформаторная	1	1	2	1	2	1	1	1	1	
Компрессорная	4	4	6	2	4	2	4	2	4	
Ремонтные мастерские	2	4	4	2	4	1	2	1	1	
Тарные мастерские	—	—	—	2	3	—	—	1	2	
Тарные склады**	6	8	10	6	10	1	2	1	2	
Материальный склад	2	4	4	2	4	1	2	1	2	
КИП	1	2	2	1	1	1	2	1	2	
Электроремонтное отделение	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Зарядная электропогрузчиков	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Экспедиции	3	4	5	2	3	2	3	2	3	

* Мощность комбината в туб в смену.

** Тарные склады без учета помещений для хранения тары для цехов цельномолочной продукции

Площади бытовых помещений рассчитывают по санитарно-техническим нормам с учетом численности производственных рабочих. Результаты расчетов площадей помещений сводятся в таблицу 6

Таблица.6 Сводная таблица площадей помещений.

Наименование помещений	Площадь в м ²	
	Расчетная	Принятая

II. Компоновка производственных помещений.

Основой для первоначальной компоновки является суммарная площадь производственных, вспомогательных и складских помещений, выраженная в м² и строительных квадратах с разбивочными осями 6х6, 6 х 12 м соответственно по длине и ширине здания.

Предварительные компоновки выполняют на миллиметровой бумаге в масштабе 1 : 100, выбирая наиболее рациональное решение из нескольких вариантов компоновок.

III. Расстановка оборудования.

При размещении оборудования придерживаются следующих требований:

- 1) расположение оборудования должно обеспечивать поточность технологического процесса,
- 2) необходимо создать прямолинейный, кратчайший путь движения молока и продуктов его переработки, избегая встречных или пересекающихся потоков;
- 3) организовать группировку оборудования по назначению и тепловым показателям;
- 4) обеспечить освещенность рабочих мест по существующим нормативам;
- 5) создать удобство обслуживания машин и аппаратов;
- 6) учитывать требования промышленной эстетики, ТБ и охраны труда.

При расстановке оборудования предусматриваются проходы между машинами и аппаратами шириной не менее 1 м, между машинами и стенами - не менее 0,7 м.

Для обслуживания машин и аппаратов перед каждым из них со стороны органов управления проектируются рабочие площадки по всей длине машины шириной от 2 до 3 м. Перед каждым пультом управления должно быть предусмотрено свободное пространство не менее 1 м.

В каждом цехе предусматривают проходы для обслуживающего персонала при необходимости - для проезда внутризаводского транспорта.

Двери, окна, лестничные клетки искосаются на компоновку после размещения оборудования. Одновременно с расстановкой оборудования уточняют размеры цехов, совершенствуют компоновку их.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Л.В. Голубова, Л.Э. Глаголева, В.Н. Степанов, Н.А. Тихомирова «Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства», С-П.: ГИОРД, 2010 г., 288 с.
2. Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева «Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности» М., ВО «Агропромиздат», 1989, 303 с.

Нормы использования соляных помещений с применением контейнеров при посолке сыра

Сыр	Размеры по стандарту, см				Масса, кг		Выдержка сыра в соляном помещении, сут		Вместимость контейнера или нагрузка на 1 м ² площади соляного бассейна		Съем сыра с 1 м ² площади соляного бассейна в сутки, кг	
	длина	ширина	высота	диаметр	по ГОСТу	расчетная	в бассейнах	на стеллажах	число гоовок	кг	бассейна в сутки, кг	
				<i>Твердые сыры</i>								
Советский	48...50	18...20	12...17	-	12...16	14	4...6	2...3	30	420	70	
Швейцарский	—	—	12...18	70...80	50...100	75	7...8	3	5	375	47	
Карпатский	—	—	10...13	32...35	12...15	13,5	4...5	2...3	25	338	68	
Ярославский унифицированный	—	—	40...50	15...18	8...10	9	4...5	3...5	40	360	72	
Голландский:												
круглый	—	—	10...16	13...15	2...2,5	2,2	2,5...3,5	2...3	150	337	84	
брусковый большой	28...30	14...15	10...12	—	6	5,5	2,5...3,5	2...3	75	412	68	
Костромской:												
большой	—	—	10...12	32...	36	9...12	10,5	2...3	25	262	53	
малый	—	—	8...10	24...28	3,5...7,5	5,5	2,5...3	2...3	45	248	83	
Пошехонский	—	—	8...11	24...28	3,5...7,5	5,5	2,5...3,5	2...3	45	248	71	
Ярославский	—	—	25...35	8...10	2...3	2,5	2...3	2...3	90	225	75	
Станиславский	—	—	35...40	8...10	2...3	2,5	3	4	90	225	75	
Украинский	—	—	40...50	15...18	8...10	9,0	3	2...3	40	360	120	
Буковинский брусковый	23...30	14...15	10...12	—	5...6	5,5	2...3	2...3	75	412	138	
Российский:												
большой	—	—	16...18	34...36	11...13	12,0	1,5...2	2...3	25	300	150	
малый	—	—	13...15	26...28	7...9	8,0	1,5...2	2...3	45	360	180	
Угличский	24...25	23...24	6...8	—	2...3	2,5	2...3	2...3	90	225	75	
Степной	23...24	23...24	8...9	—	5...6	5,5	2...3	2...3	60	330	73	
Латвийский	16...17	16...17	7...9	—	2,2...2,5	2,4	2...3	2...3	100	240	80	
Эстонский	—	—	30...35	8...10	2...3	2,5	2...3	2...3	90	225	75	
Пикантный:												
большой	27...28	12...14	9...11	—	3...4	3,5	1—1,5	5	75	262	175	
малый	12...14	9...10	8...9	—	0,8...1,0	0,9	6...8ч	5	225	202	606	
Прибалтийский	—	-	8...10	26...28	5...7	6,0	2,5...3	3...5	45	270	90	
Литовский	28...30	14...15	10...12	—	6	5,0	3...4	4...5	75	375	94	
Каунасский	—	—	6...8	18...20	1,8...2,5	2,1	24...30ч	2	80	168	134	
Клайпедский	—	—	6...8	26...28	3,8...5,0	4,4	—	1...2	45	198	158	

Буковинский:												
большой	—	—	40...45	12... 14	4...6	5,0	2...3	2... 3	40	200	67	
малый	—	—	23...25	8...10	2...3	2,5	2...3	2... 3	90	225	75	
Чеддер:												
большой	35...37	27...29	16...19	—	16...22	19,0	-	—	—	—	—	
малый	27...29	11...13	8... 10	—	2,5...4	3,2	—	—	—	—	—	
<i>Мягкие сыры</i>												
Дорогобужский	9	9	7...8	-	0,5...0,7	0,6	12ч		400	240	240	
Смоленский	—	—	4...5	13...14	0,8..1,2	1,0	12...15 ч	3...4	150	150	150	
Дорожный	—	—	6...8	17...18	1,5...2,2	1,85	16..19 ч	2...3	100	185	185	
Калининский	—	—	18...26	7,5...8,0	0,6... 1	0,8	14...16 ч	1...2	150	120	120	
Русский камамбер	—	—	2...3	8...10	0,13	0,13	1 ч	16...24	315	41	41	
Белый десертный	—	—	2...3	8...10	0,13	0,13	1 ч		315	41	328	
Рокфор	-	—	9...11	17...20	2,0...3,5	2,75	4...5ч	1... 3	100	275	55	

Нормы использования камер созревания сыра с применением стеллажей-контейнеров

Сыр	Расчетная масса, кг	Вместимость контейнера		Выдержка сыра в камерах созревания, сут	Нагрузка сыра в кг на 1м ² площади пола камер созревания при установке контейнеров по высоте	
		головак	кг		в 2 ряда	в 3 ряда
<i>Твердые сыры</i>						
Советский	14	30	420	119	378	567
Швейцарский	75	5	375	177	338	50
Карпатский	13,5	25	338	62	304	456
Ярославский унифицированный	9	40	360	88	324	486
Голландский:						
круглый	2,2	150	330	76	297	446
брусковый большой	5,5	75	412	77	371	556
Костромской:						
большой	10,5	25	262	75	236	354
малый	5,5	45	248	47	223	335
Пошехонский	5,5	45	248	47	223	335
Ярославский	2,5	90	225	62	202	304
Станиславский	2,5	90	225	61	202	304
Российский:						
большой	12	25	300	73	270	405
малый	8	45	360	73	324	486
Угличский	2,5	90	225	62	202	304
Степной	5,5	60	330	75	297	446
Латвийский	2,4	100	240	62	216	324
Эстонский	2,5	90	225	32	202	304
Пикантный:						
большой	3,5	75	262	47	236	354
малый	0,9	225	202	33	182	273
Прибалтийский	6	45	270	45	243	364
Литовский	5	75	375	45	338	506
Каунасский	2,1	80	168	40	151	227
Клайпедский	4,4	45	198	40	178	267
Копринский	2,8	75	210	37	189	284
Украинский	9	40	360	32	324	485
Буковинский цилиндрический:						
большой	5	40	200	32	180	270
малый	2,5	90	225	32	202	304
брусковый	5,5	75	412	32	371	556
Чеддер:						
большой	19	30	570	98	513	770
малый	3,2	75	240	98	216	324
<i>Мягкие сыры</i>						
Дорогобужский	0,6	40	240	52	216	324
Смоленский	1	150	150	49	135	202
Дорожный	1,85	10	185	34	166	250
Калининский	0,8	150	120	36	108	162
Русский камамбер	0,13	315	41	8	37	55
Белый десертный	0,13	315	41	12	37	55
Рокфор	2,75	100	275	60	248	371
<i>Сыры для плавления</i>						
1. Сыры нежирные, имеющие форму:						
Голландского брускового:						
большого	5,5	75	412	25	371	556

малого	2,2	150	330	25	297	446
Костромского:						
большого	10,5	25	262	25	236	354
малого	5,5	45	248	25	223	335
Российского						
большого	12,5	25	300	25	270	405
малого		45	360	25	324	486
2. Сыры нежирные:						
Российский:						
жирностью 40 % большой	12	25	300	33	270	405
жирностью 40 % малый	8	45	360	33	324	486
жирностью 30 % большой	12	25	300	33	270	405
жирностью 30 % малый	8	45	360	33	324	486
Быстрозревающий жирностью 40 %	16,5	35	578	18	520	780

Нормы использования камер созревания сыра при стационарных стеллажах

Сыр	Расчетная масса, кг	Ширина двойного стеллажа, м	Расстояние, см		Нагрузка на 1 м ² площади полки стеллажа		Выдержка сыров в камерах созревания, сут	Нагрузка сыра в килограммах на 1 м ² площади камер созревания при стационарных стеллажах и высоте камер, м			
			от крайних полок до пола и потолка (общее)	между полками	головки	кг		2,5	3,0	3,5	4,0
<i>Твердые сыры</i>											
Советский	14	1,0	90	25	8	112	119	235	302	369	437
Швейцарский	75	1,6	120	25	1	75	177	135	180	225	270
Карпатский	13,5	1,0	75	20	6	81	62	219	292	340	413
Ярославский унифицированный	9,0	1,0	75	25	10	90	88	216	270	324	378
Голландский:											
круглый	2,2	0,9	75	20	30	66	76	178	238	277	337
брусковый большой	5,5	1,3	75	20	16	88	77	238	317	370	449
Костромской											
большой	10,5	0,8	75	20	6	63	75	170	227	265	321
малый	5,5	1,0	75	20	9	50	47	135	180	210	255
Пошехонский	5,5	1,0	75	20	9	50	47	135	180	210	255
Ярославский	2,5	0,8	75	20	18	45	62	122	162	189	230
Станиславский	2,5	1,1	75	20	18	45	61	122	162	189	230
Российский:											
большой	12,0	0,8	75	25	6	72	73	173	216	260	302
малый	8,0	1,0	75	20	9	72	73	194	259	304	367
Углицкий	2,5	1,1	75	20	24	60	62	162	216	252	306
Степной	5,5	1,0	75	20	16	88	75	238	3,7	370	449
Латвийский	2,4	1,1	75	20	24	58	62	157	209	244	296
Эстонский	2,5	0,8	75	20	18	45	38	122	162	189	230
Пикантный:											
большой	3,5	1,0	75	20	15	52	47	140	187	218	265
малый	0,9	1,0	75	20	48	43	33	116	155	181	219
Прибалтийский	6,0	1,0	75	20	9	54	45	146	194	227	275
Литовский	5,0	1,3	75	20	16	80	45	216	288	336	408
Каунасский	2,1	1,0	75	20	12	25	40	68	90	105	128
Клайпедский	4,4	1,0	75	20	9	39	40	105	140	164	199
Чеддер:											
большой	19,0	1,0	75	25	6	114	98	274	342	410	479
малый	3,2	0,8	75	20	16	51	98	138	184	214	260
Украинский	9,0	1,0	75	25	10	90	72	216	270	324	378
Буковинский											
большой	5,0	1,0	75	25	10	50	32	120	150	180	210
малый	2,5	0,8	75	20	18	45	32	122	162	189	230
брусковый	5,5	1,3	75	20	16	88	32	238	317	369	449
<i>Мягкие сыры</i>											
Дорогобужский	0,6	0,9	75	15	80	48	52	173	230	274	317
Смоленский	1,0	1,0	75	15	30	30	49	108	144	171	198

Дорожный	1,85	1,0	75	15	16	30	34	108	144	171	198
Калининский	0,8	1,0	75	15	24	19	36	68	91	108	125
Русский камамбер	0,13	0,9	75	10	72	9	8	49	62	76	89
Белый десертный	0,13	0,9	75	10	72	9	12	49	62	76	89
Рокфор	2,75	1,0	90	20	25	69	60	186	228	290	331

Продолжительность хранения готовой продукции

Молочная продукция	Вид предприятий	Сроки хранения продукции, сут
Цельномолочная продукция	Молочные заводы, комбинаты и цехи ЦМП; сыродельные комбинаты; маслодельные комбинаты; молочно-консервные комбинаты	0,75
Жидкие и пастообразные продукты для питания детей раннего возраста	Молочные заводы, комбинаты и цехи ЦМП	0,3
Концентрат сывороточный белковый УФ, сухой	Сыродельные комбинаты	Не более 15
Молочная продукция	Вид предприятий	Сроки хранения продукции, сут
Сахар-сырец, молочный пищевой, рафинированный	То же	» » »
Сухие детские молочные продукты	Молочно-консервные комбинаты	» » »
Сыр	Молочные заводы, комбинаты и цехи ЦМП; сыродельные комбинаты; маслодельные комбинаты; молочно-консервные комбинаты	Принимать, как правило, из расчета хранения продукции на секцию из пяти вагонов, но не менее одного вагона в зависимости от мощности предприятия и конкретных условий привязки проекта
Масло сливочное	То же	То же
Сгущенные консервы	Молочно-консервные комбинаты	15...20 (на комбинатах мощностью до 90 туб./см); 10 (на комбинатах мощностью более 90туб./см)
Сухое цельное, обезжиренное молоко, заменитель цельного молока	Маслодельные комбинаты	15...20 (на комбинатах мощностью до 5...6 т в смену); 10 (на комбинатах мощностью более 5...6т в смену)

Приложение 5

Расчетная нагрузка хранения готовой продукции

Продукция	Транспортная единица	Высота штабеля, мм	Нагрузка нетто/брутто на 1м ² площади, кг		Коэффициент использования площади
			грузовой	строительной	
Молоко пастеризованное, кефир, сливки, ацидофилин, простокваша и т. п.:					
в стеклянных банках вместимостью 200 мл	Стопка (7 корзин)	972	160/470	112/329	0,7
	Пакет (42 корзины)	1122	150/480	75/240	0,5
в стеклянных бутылках вместимостью 250 мл	Стопка (7 корзин)	1280	202/560	141/392	0,7
	Пакет (42 корзины)	1430	188/560	94/280	0,5
в стеклянных бутылках вместимостью 500 мл	Стопка (6 корзин)	1466	346/8000	242/560	0,7
	Пакет (30 корзин)	1375	270/650	135/325	0,5
	Тара-оборудование	1214	286/628	200/440	0,7
тоже 1000 мл	Стопка (5 корзин)	1480	346/736	242/515	0,7
	Пакет	1630	324/720	162/360	0,5
в бумажных пакетах вместимостью 1000 мл	Тара-оборудование	1214	570/700	399/490	0,7
Молоко стерилизованное в стеклянных узкогорлых бутылках вместимостью 500 мл	Стопка (6 корзин)	1574	340/850	238/593	0,7
	Пакет (15 корзин)	1315	280/700	140/350	0,5
	В два яруса по высоте	2655	560/1400	280/700	0,5
Сырки творожные — прямоугольные брикеты массой 100 г	Ящик полимерный № 5 (502x332x155), 10 ящиков по высоте	1325	590/700	413/490	0,7
	Пакет (45 ящиков № 5), хранение в 2 яруса	2290	760/958	380/479	0,5
Сметана: в бумажных стаканчиках вместимостью 200 г	Ящик картонный № 6 (385x 195x195)	975	200/280	140/196	0,7
	Пакет (6 ящиков), хранение в 1 ярус	1125	200/350	100/175	0,5
во флягах, мм (H=600, d= 370)	2 фляги по высоте	1200	500/640	350/448	0,7
	Пакет на 6 фляг,	2250	558/900	362/585	0,65

	хранение в 3 яруса по высоте				
в кадках, мм (H = 600, d=480)	Пакет из 4 кадок, хранение в 3 яруса по высоте	2310	720/960	468/624	0,65
Творог (замороженный) брикеты массой 250 г	Ящик картонный № 6 (385x195x 195)	1950	1200/1460	840/1022	0,7
	10 ящиков по высоте, пакет (60 ящиков), хранение в 3 яруса	3375	1680/2130	1176/1491	0,7
То же	Ящик картонный № 6 (385x195x195) (10 ящиков по высоте)	1950	1060/1330	742/931	0,7
	Пакет (60 ящиков), хранение в 3 яруса	3375	1500/1950	1050/1365	0,7
Во флягах, мм (H = 600,d=370)	2 фляги по высоте		428/600	300/420	0,7
	Пакет на 16 фляг. хранение в 3 яруса по высоте		558/900	362/585	0,65
Творог: брикеты массой 250 г, 500 г	Ящик полимерный № 5 (502x332x155), 10 ящиков по высоте	1325	590/700	413/490	0,7
	Пакет (45 ящиков № 5), хранение в 2 яруса	2290	760/958	380/479	0,5
Сыр советский	Пакет (16 ящиков)	3360	1395/1770	698/875	0,5
Сыр голландский	Пакет (15 ящиков)	3360	1500/1935	750/967	0,5
Сыр российский малый	Пакет (10 дощатых ящиков № 25)	3180	990/1320	495/660	0,5
	Пакет (18 дощатых ящиков №6)	3285	1260/1650	630/825	0,5
Сыр костромской малый	Пакет (18 ящиков)	3285	1155/1620	758/810	0,5
Сыр российский большой	Пакет (15 ящиков)	3360	1080/1530	540/765	0,5
Масло сливочное:					
монолит	Пакет (36 картонных ящиков)	3270	2250/2520	1350/1512	0,6
брикет массой 200 г	То же	3450	1686/1985	1012/1179	0,6
	Пакет (72 картонных ящика)	3420	2160/2611	1296/1457	0,6
	Пакет (44 картонных ящика)	2970	2061/2415	1236/1448	0,6

Молоко сухое обез- жиренное	Пакет (18 мешков бумажных)	3510	1530/1950	981/1170	0,6
Заменитель цельного молока	То же	3510	1320/1440	792/864	0,6

Приложение 6

Температура и продолжительность доохлаждения и хранения цельномолочных продуктов

Продукция	Температура продукта, °С		Продолжительность доохлаждения. хранения молочных продуктов, ч
	поступающего в камеру	выпускаемого · не выше	
Молоко и сливки пастеризованные, молоко белковое, топленое, с кофе, какао, пахта свежая, напитки сливочные и сывороточные	8...10	8	12
Молоко и сливки стерилизованные	20	20	12
Кефир, вырабатываемый резервуарным способом с охлаждением в пластинчатом охладителе в резервуаре	8...10	8	12
Кефир, вырабатываемый термостатным способом	23	8	16
Простокваша, ряженка, варенец, йогурт, ацидофильное молоко, ацидофилин, напитки ацидофильно-дрожжевой «Снежок», «Южный», «Московский», вырабатываемые резервуарным способом с охлаждением:			
в пластинчатом охладителе	8...10	8	12
в резервуаре	33	8	12
Та же продукция, вырабатываемая термостатным способом	40	8	16
Пахта диетическая, вырабатываемая резервуарным способом с охлаждением:			
в пластинчатом охладителе	8...10	8	12
в резервуаре	23	8	12
Пахта диетическая, вырабатываемая термостатным способом	30	8	16
Паста ацидофильная, вырабатываемая на механизированной линии методом сепарирования спуска	16	8	16
Паста ацидофильная, вырабатываемая способом прессования (в мешках) или предварительного сгущения молока	40	8	16
Сметана	27	8	36
Сметана любительская	8...10	8	36
Творог, вырабатываемый традиционным способом с охлаждением:			

в цилиндрическом охладителе	10	8	16
в установке УПТ	16	8	16
Творог диетический	16	8	16
Творог, вырабатываемый по молдавской технологии с охлаждением в ваннах-сетках	16	8	16
Сыр домашний	10	8	16
Сырково-творожные изделия, в зависимости от способа охлаждения творога	12	8	16
	18	8	16
Детские молочные смеси «Малютка», «Малыш»	8...10	8	6
Творог детский	16	8	6
Примечание. Температуру воздуха в камерах хранения и созревания цельномолочной продукции рассчитывать на 0 °С.			

Режимы посолки и созревания сыров

Виды сыров	Длительность посолки при температуре 8...12 ⁰ С, сут	Режимы обсушки сыра			Режимы созревания сыра в камерах									Общая продолжительность созревания, сут
		Температура, °С	Влажность, %	Длительность, сут	холодной			теплой			холодной			
					Температура, °С	Влажность, %	Длительность, сут	Температура, °С	Влажность, %	Длительность, с>г	Температура, °С	Влажность, %	Длительность, сут	
<i>Твердые сыры</i>														
Советский	4...6	8...12	90...95	2...3	10...12	88...90	15...25	20...25	92...94	25...35	10...12	80...85	44...21	90
Московский	4...5	8...12	90...95	2...3				20...25	92...94	25...30	10...12	85.-88	89.-82	120
Швейцарский	7...8	8...10	92.-95	3	10...12	92...95	15...25	17...18 22...25	92...95 92...95	5...10 20...40	- 10...12	- 87...90	- 130...94	- 180
Костромской малый	2.5...3	8...21	90...95	2...3	10...12	85...90	15...20	14...16	75.-85	11...4	10...12	85...90	15	45
Костромской большой	4...5	8...12	90...95	2...3	10...12	85...90	15...20	14...16	75.-85	9.-2	10...12	85...90	15	45
Голландский брусом	2,5...3,5	8...12	90...95	2...3	10...12	85...90	12...15	14...16	80...85	30	12...14	75.-85	14...9	60
Углицкий	2...3	8...12	90...95	2...3	—	—	—	12...14	85...90	20...25	10...12	75.-85	36...29	60
Волжский	2...3	8... 12	90...95	2...3	—	—	—	12...14	90...93	30	10...12	85...90	26.-24	60
Латвийский	2...3	8... 12	90...95	2...3	—	—	—	12...14	90...93	30	10...12	85...90	26.-24	60
Чеддер					—	—	—	10...13		30...45	6...8		60...45	90
Степной	3,5...4,5	8...12	90...95	2...3	—	—	—	13...14	87...90	15...20	10...12	75.-85	55.-48	75
Ярославский	2...3	8...12	90...95	2...3	10...12	85...90	15...20	14...16	80...85	20...30	12...14	75.-85	21...4	60
Голландский круглый	3...4	8...12	90...95	2...3	10...12	85...90	15...20	14...16		25...18	10...12	75.-85	30	75
Российский малый	1.5...2	8...12	90...95	2...3	10...12	75...85	10...12	13...15	75...85	20...25	10...12	75...80	26...18	60
Пошехонский	2,5...3,5	8...12	90...95	2...3	10...12	85...90	10...12	14...16	—	31...27	—	—	-	45
Пикантный большой	1... 1,5	8...12	90...95	5	—	—	—	16	92-95	25...30	13...14	85.-88	14...8	45
Дорогобушский большой	12ч	14...15	92...95	—	—	—	—	12...14	92.-95	44	-	-	-	45
Мединский	5ч	14...15	92...95	—	—	—	—	12...14	92.-95	44	-	—	-	45
Рокфор	4...5	8...10	92...95	12	5...8	92-95	40...50	—	-	-	5...6	88...90	16...5	60
Нежирный ускоренного созревания:														
в бочках	—	—	—	—	18...20	80	15	—	—	—	—	—	—	15
в мешках	—	—	—	—	18...20	75	15	—	—	—	-	-	-	15
Нежирный:														

типа голландского	5...9	8...12	90...95	2...3	15...18	80...90	21...18	—	—	—	—	—	—	30
типа российского жирностью 30%		14...16	80...85	6...8	12...14	80...85	24...22	-	—	—	—	—	—	30
типа российского жирностью 40%		14...16	80...85	6...8	12...14	80...85	24...22	—	—	—	—	—	—	30
быстрозревающий сыр жирностью 40%	—	—	—	—	-	—	—	18...20	80...85	15	—	—	—	15
Сырная масса жирностью 40%	—	—	—	—	—	—	—	18-20	85	5	—	—	—	5

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ

3.6 Расчёт производственных, складских и подсобных помещений

Расчёт площадей помещений производственного здания производят для построения плана завода.

Расчёт площадей помещений различного назначения осуществляется:

- по площади занимаемой технологическим и вспомогательным оборудованием (для основного производства);

- по количеству готовой продукции, которая вырабатывается в сутки и времени (для складских помещений и камер хранения готовой продукции);

- по количеству персонала занятого на производстве (для расчёта санитарно-бытовых служб.)

3.6.1 Расчёт площадей основного производства. Расчет площадей помещений ведется по формуле (3.57):

$$F = K * \Sigma F_o + F_{лин} , \quad (3.57)$$

где F – площадь цеха, м²;

K – коэффициент запаса площади, $K=4$;

ΣF_o – суммарная площадь занятая под технологическое оборудование, м²;

$F_{лин}$ – площадь, занятая линией производства, м².

3.6.2 Расчёт площади приёмно-аппаратного цеха. Оборудование, установленное в приёмно-аппаратном участке, и площадь, занимаемая им, указаны в таблице 3.30.

Таблица 3.30 – Площадь занимаемая оборудованием приёмно-аппаратного участка

Наименование оборудования	Количество	Марка оборудования	Общая площадь, м ²
1	2	3	4
Насос самовсасывающий	3	ПВС210	0,47
Приемный бачок	2	--	2,0
Весы	1	СМИ-500	2,15
Бак молокоприемный	1	И1-ОБМ-2	4,47
Охладитель	3	Альфа-Лаваль	2,34
Насос центробежный	4	ПЦ110	0,63
Сепаратор-сливкоотделитель	1	ОС2-НС	1.60
Охладитель	1	ООЛ-1	0.43
Емкость	2	Альфа-Лаваль	9,9

Емкость	1	ОСВ-2,5	2,28
Емкость	2	РМБ-2	4,56
Суммарная площадь занята под технологическое оборудование, м ² ;			31,13
Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка	1	А1-ОК2Л-5	15,00
Пастеризатор для сливок	1	ОП1-У1	7,50
Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка	1	А1-ОКЛ-10	25,00
Площадь, занятая линиями, м ² .			47,50

$$F = 4 * 31,13 + 47,50 = 172 \text{ м}^2, \text{ т.е. } 2,4 \text{ строительных прямоугольника.}$$

Для приёмно-аппаратного участка принимаем площадь два строительных прямоугольника.

3.6.3 Площади в цехах, занимаемые оборудованием и расчетные значения площадей проектируемых цехов, указаны в таблице 3.31.

Таблица 3.31 – Площади, занимаемые оборудованием, и расчетные площади цехов

Наименование цеха	Площадь, м ² , занятая оборудованием	Площадь, м ² , занятая линиями, установками	Расчетная площадь, м ²	Расчетная площадь, строительные прямоугольники
Цельномолочный участок	20,47		82,00	1,1
Участок выработки масла	40,28	38	47,12	1
Участок приготовления молочно-сахарной смеси	151	108	254,00	4
Цех сгущения	32,66	66,2	196,84	3
Цех расфасовки молочных консервов	47,8		191,00	3

3.6.4 Расчет площадей (F) камер хранения и складов для хранения продукции ведется по формуле (3.58):

$$F = G * C / (m * K), \quad (3.58)$$

где F - площадь камеры хранения, м²;

G – количество продукции, подлежащей хранению, кг;

C – срок хранения, сутки;

m - укладочная масса продукта, кг/м²;

K – коэффициент использования площади. [22. 23]

Расчет камер хранения:

- для молока питьевого пастеризованного и пахты «Свежей»:

$$F = (17837.596 + 914.625) * 1 / (470 * 0.7) = 56,5 \text{ м}^2,$$

один строительный прямоугольник;

- для масла:

$$F = 859.376 * 5 / (2250 * 0.6) = 3.18 \text{ м}^2;$$

Расчет склада готовой продукции для молока цельного сгущенного с сахаром и сливок сгущенных с сахаром:

$$F = (56581,137 + 5676,777) * 20 / (1400 * 0,6) = 1482 \text{ м}^2,$$

принимается 20 строительных прямоугольников, из них планируется 10 строительных квадратов - в производственном здании и 10 строительных квадратов - в складе готовой продукции на территории комбината.

3.6.4 В производственном корпусе проектируются приемная лаборатория, химико-бактериологическая лаборатория (включая моечную, бокс и предбоксник), цеховая лаборатория, вспомогательные помещения: венткамера, теплопункт, экспедиция, склады тары и моющих средств, КИП, слесарная, комнаты мастеров и другие (по удельным нормам площади основных производственных цехов.

Расчетные значения площадей помещений уточняются путем плоскостного моделирования. План производственного здания с компоновкой помещений и проектируемого оборудования представлен на листе №5 графической части проекта.

3.6.5 Расчет площадей вспомогательных и санитарно-бытовых помещений. Санитарно-бытовые помещения рассчитываются согласно СНиП 2.09.04-87 «Бытовые помещения». Расчет бытовых помещений ведется на общую численность работающих в двух сменах. Планируемая численность молочного предприятия мощностью 80т/см 70 человек, из них принимается состав работающих женщин ≈70%, что составляет 50 человек, мужчин ≈30%, что составляет 20 человек

Площадь вестибюля принимается из расчета 0,15 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене. 0,15*70=10,5 м

Гардеробная. Проектируется для верхней, домашней и рабочей одежды. Гардероб для верхней одежды рассчитывается на две смены. Верхняя одежда хранится на вешалках. На 1 погонный метр длины устанавливается 10 крючков с двух сторон.

Для хранения домашней и рабочей одежды используют открытые шкафы высотой 165 см, шириной - 33 см, глубиной - 50 см.

Количество мест в гардеробах домашней и рабочей одежды соответствует числу работников в двух сменах, что соответствует 140 штук.

При гардеробах устанавливают кладовые для хранения чистой и загрязненной

спецодежды площадью каждой из расчета 1,5% площади гардеробной, но не менее 3 м² каждая.

Душевые проектируются на 100% количества работающих на одной смене. Одну душевую сетку устанавливают на 7 мужчин, что составляет 3 душевые сетки и на 6 женщин, что составляет 9 штук. Размеры душевой кабины 0,9х0,9 м

При душевых предусматривается преддушевые для переодевания, оборудованные скамьями шириной 0,3 м и длиной 0,8 м на одну душевую сетку.

Умывальные. Количество кранов из расчета 1 шт на 10 человек всего 7 штук.

Туалеты. Размещают на расстоянии не более 75 м от наиболее удаленного рабочего места. Туалет оборудуют унитазами, а мужские еще и писсуарами. Расчет ведут на одну смену. Количество кабин устанавливается из расчета один санузел на 15 человек в женском санузле - четыре унитаза, в мужском - два. На один унитаз предусматривается один писсуар. Вход в туалеты осуществляется через тамбур.

Количество умывальников в тамбурах принимается из расчета один умывальник на 4 унитаза и на каждые 4 писсуара, но не менее один умывальника.

Курительные. Располагаются смежно с туалетом или помещением для отдыха. Площадь определяют из расчета 0,03 м² на одного мужчину и 0,01 м² на 1 женщину, но не более 9 м².

Помещение для отдыха. Принимаются из расчета 0,2 м² на одного работающего в смене, но не менее 18 м².

Комната личной гигиены женщины проектируется, если в смене от 15 до 100 женщин. Размещается в женском туалете с входом в неё из тамбура. Предусматриваются места для раздевания в помещении для личной гигиены; процедурные кабины с гигиеническими душами и смесителями горячей и холодной воды. Умывальники проектируются из расчета один умывальник на 4 кабины. Количество процедурных кабин устанавливается из расчета одна кабина на 100 женщин в одной смене.

План здания санитарно-бытовых помещений представлен на листе № 6 графической части проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению раздела 7

Охрана труда

пояснительной записки курсового проекта

для специальности

260201 «Технология молока и молочных продуктов»

1 7 РАЗДЕЛ 7 ОХРАНА ТРУДА НА ПРОЕКТИРУЕМОМ ПРЕДПРИЯТИИ

1.1 Значение и задачи охраны труда

В этом подразделе необходимо подчеркнуть социально-политическое и экономическое значение вопросов охраны труда на производстве. Необходимо указать на основе, каких законов и актов строится работа охраны труда на проектируемом предприятии. Указать системы управления труда на предприятии, обязанности работников в области охраны труда

фактические или потенциальные последствия собственной деятельности и их воздействие на уровень безопасности труда.

1.2 Производственная санитария и гигиена

1.2.1 Требование к личной гигиене.

В этом подразделе, необходимо указать какие требования должен выполнять каждый работник предприятия пищевой промышленности по правилам личной гигиены.

1.2.2 Мойка оборудования и моющие средства

В этом подразделе необходимо рассмотреть порядок мойки и дезинфекции оборудования, перечислить основные моющие и дезсредства применяемые на проектируемом предприятии.

1.2.3 Микроклимат производственных помещений.

В этом подразделе необходимо дать характеристику метеорологических условий и санитарно-гигиенические требования к воздушной среде и рабочей зоне производственных помещений в виде таблицы.

1.2.3.1 Нормы микроклимата представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Нормы параметров микроклимата

Период года	Категория работ	Температура, °С						Оптимальная влажность, %		Скорость движения воздуха	
		оптимальная	допустимая граница				оптимальная	допустимая на постоянных и непостоянных рабочих местах	оптимальная	допустимая на постоянных и непостоянных рабочих местах	
			верхняя		нижняя						
			постоянны х	непостоянны ных	постоянны х	непостоянны ных					
Теплый	Легкая Ia	22-24	5	6	1	8	40-60	75	0,1	≤0,1	
	Iб	21-23	4	5	0	7	40-60	75	0,1	≥0,2	
Холодный	Легкая Ia	23-25	8	0	2	0	0-60	55 при 28 °С	0,1	0,1-0,2	
	Iб	22-24	8	0	1	9	40-60	60 при 27 °С	0,2	0,1-0,3	

1.2.4 Освещение производственных помещений

В этом подразделе необходимо дать нормы параметров освещения в производственных цехах на проектируемом предприятии в виде таблицы.

1.2.4.1 Нормы искусственного и естественного освещения представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Нормы искусственного и естественного освещения

Наименование помещений	Разряд	Искусственное освещение, лк		КЕО при естественном освещении	
		общее	комбинированное	боковое	верхнее комбинированное
Лаборатория	II	750	3000	1,5	4
Аппаратный цех	IV	200	500	1,5	4
Моечная для оборудования	V	200	-	1	3
Склад тары	VI	100	-	1	3
Цельномолочный цех	IV	200	500	1,5	4

1.2.5 Санитарно-защитная зона

В этом подразделе необходимо предусмотреть, как должна размещаться сырьевая база, направление ветров, наличие подъездных путей, возможность обеспечения водой, системой канализации, возможность организации санитарно-защитной зоны и ее размеры.

1.3 Общие требования безопасности при эксплуатации оборудования

В этом подразделе необходимо рассмотреть, общие правила техники безопасности к технологическому оборудованию согласно ГОСТ 12.2003-91. Указать возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом).

1.4 Пожарная безопасность

В этом подразделе необходимо предусмотреть, общие правила пожарной безопасности на проектируемом предприятии и выбрать систему пожарной сигнализации и связи. Предусмотреть молниезащиту производственного здания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное методическое пособие позволяет реализовать цели и задачи курсового проектирования.

Студенты получают темы проектов на компьютерах в многовариантной системе. Тематика курсовых проектов актуальна и современна. Выполнение чертежей ориентировано в компьютерных программах. Содержание курсовых проектов соответствует рабочей программе МДК 04.01 «Технология производства сыра и продуктов из молочной сыворотки».

В разделе «Продуктовый расчет» представлены методики расчетов для городских молочных, сыродельных и молочно-консервных заводов с использованием действующих приказов.

Подробные рекомендации даны по выполнению раздела «Расчет и подбор технологического оборудования».

Методические рекомендации к выполнению данных к продуктовому расчету не имеют аналогов и рекомендуются в табличном виде.

В приложениях представлены примеры заполнения таблиц технохимического и микробиологического контроля производства; выполнения подбора и расчета оборудования по теме «Проект цеха производства сметаны»; справочный материал для выполнения продуктовых расчетов и другое.

Данное методическое пособие использовали студенты очной и заочной форм обучения, обучающиеся специальности 260201 «Технология молока и молочных продуктов» при выполнении курсовых проектов 2014 году, что обеспечило улучшение качества курсовых проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Л.В. Голубова, Л.Э. Глаголева, В.Н. Степанов, Н.А. Тихомирова «Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства», С-П.: ГИОРД, 2010 г., 288 с.

2 Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева «Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности» М., ВО «Агропромиздат», 2002, 303 с.

3 Т.7 Справочник-каталог «Технологическое оборудование для переработки молока и молочных продуктов», 2004 г.

4 Каталог «Машины и оборудование для цехов и предприятий малой мощности по переработке мяса и молока», 2012 г.

5 Оборудование для производства сыра и переработки сыворотки. Справочник под редакцией Г.Г. Миллера, ВО «Агропромиздат» 2002г.

Министерство образования и науки Краснодарского края
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края
«Вознесенский техникум пищевых производств»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По профессиональным модулям
специальности 260201 «Технология молока и молочных продуктов»
На тему: «Проект цеха производства мороженого мощностью 6 тонн готовой
продукции в смену»

Разработал: студентка гр. 41Т
Костина А.Г

Руководитель:
Семенец Н.И

2014

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

КП - 260201 - 2014 – 009 - ПЗ

студентка 41 Т группы

**Костина Анастасия
Геннадьевна**

2014

4 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Г

4.1 Цели и задачи производственного контроля

Главными задачами технохимического контроля являются:

- предотвращение выработки предприятием продукции, не соответствующей требованиям нормативно-технической документации;
- укрепление технологической дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции;
- осуществление мероприятий по рациональному использованию
- материальных ресурсов по увеличению на этой основе выпуска продукции из 1 тонны сырья.

Функциями технохимического контроля являются:

- контроль качества сырья, тары, вспомогательных материалов;
- контроль технологического процесса;
- контроль качества готовой продукции;
- контроль расхода сырья.

**Схема организации теххимического контроля производства сметаны м.д.ж 15 %
резервуарного способа**

Таблица 4.1

Участок контроля	Объект контроля	Вид контроля	Контролируемые показатели	Периодичность контроля	Место отбора проб
1	2	3	4	5	6
Приемный участок	Молоко сырье	Органолептические показатели Физико-химические показатели	Вкус, запах, консистенция, цвет t °С, кислотность °Т, м.д.ж. %, ρ кг/м ³ Группа чистоты по эталону не ниже группы Натуральность М.д. белка %	Ежедневно каждая партия Каждые 3 часа Ежедневно каждая партия ----- При подозрении в фальсификации 1 раз в 10 дн.	Из каждой секции цистерны Из каждой секции цистерны Из каждой секции цистерны От каждой партии
МХО	Молоко сырое в процессе хранения	Физико-химические показатели	t °С, кислотность °Т	Каждые 3 часа	Из каждой емкости
	Молоко перед сепарированием	Физико-химические показатели	t °С, кислотность °Т, м.д.ж. %,	В каждой партии	Из каждого резервуара
Аппаратное отделение	Обезжиренное молоко и сливки, полученные в процессе сепарирования. Молоко, обезжиренное в процессе хранения использованное для нормализации. Сливки в процессе хранения	Физико-химические	кислотность °Т, м.д.ж. %, ρ кг/м ³ (для об. молока)	В начале работы, а затем каждые 30 м. Каждая партия	Специальный кран проба отборника
		Органолептические Физико-химические	Вкус, запах, консистенция, цвет кислотность °Т, ρ кг/м ³	Каждая партия	Из каждого резервуара
	Физико-химические	t °С, кислотность °Т	Через каждые 3 ч Каждая партия	Из каждого резервуара	
	Органолептические	Вкус, запах, консистенция, цвет кислотность °Т, м.д.ж. %, термостойчивость.	Каждая партия	Из каждого резервуара	
	Физико-химические	t и давление гомогенизации Эффективность гомогенизации	Каждая партия	Из каждого резервуара	
Сливки в процессе нормализации	Физико-химические	t °С, м.д.ж. %, термостойчивость.	Каждая партия	Из каждого резервуара	
Сливки в процессе гомогенизации.	Физико-химические	t и давление гомогенизации Эффективность гомогенизации	Каждая партия	Из каждого резервуара	
Сливки в процессе пастеризации	Физико-химические	t °С, выдержка	Ежедневно	Из каждого резервуара	
Сливки пастеризованные после наполнения каждого резервуара.	Органолептические Физико-химические	Вкус, запах, консистенция, цвет кислотность °Т, м.д.ж. % t °С, эффективность пастеризации	Каждая партия	Из каждого резервуара	
				Во время процесса	Из каждого резервуара

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
Заквасочное отделение	Закваска перед заквашиванием	Органолептические Физико-химические	Вкус, запах, консистенция, цвет кислотность °Т,	Ежедневно	Из заквасочника
Участок выработки и фасовки сметаны	Заквашенные сливки - в процессе сквашивания - по окончании сквашивания перед розливом	Физико-химические Органолептические Физико-химические	кислотность °Т Вкус, запах, консистенция, цвет кислотность °Т, м.д.ж. % t °С	Ежедневно В каждой партии	Из резервуара Из каждого резервуара
Холодильная экспедиция	Сметана (готовая продукция)	Органолептические Физико-химические	Вкус, запах, консистенция, цвет кислотность °Т, м.д.ж. % t °С, фосфатаза, м.д. белка	Ежедневно Выборочный контроль Периодически	Из тары стаканчиков Из тары стаканчиков

**Схема организации теххимического контроля производства обезжиренного
творога традиционным способом**

Таблица 4.2

Участок контроля	Объект контроля	Вид контроля	Контролируемые показатели	Периодичность контроля	Место отбора проб
Аппаратный участок	Молоко обезжиренное в процессе пастеризации	Физико-химические	Кислотность, температура	Ежедневно от каждой партии	Из пастеризаторов
	Молоко обезжир. пастеризованное до заквашивания	Физико-химические	Температура, кислотность, эффективность пастеризации	Ежедневно от каждой партии	Из каждой емкости
	Заквашивание	Физико-химические	Масса	Ежедневно от каждой партии	Из каждой емкости
	После заквашивания	Физико-химические	Температура, кислотность	Ежедневно, каждое заквашивание	Из каждой емкости
Заквасочный участок	Закваска	Физико-химические	Кислотность, активность	Ежедневно	Заквасочники
Сметано-творожный цех	Смесь в процессе сквашивания	Физико-химические	Температура, кислотность сгустка, кислотность сыворотки, продолжительность	Ежедневно	Из каждой емкости
	Охлаждение сгустка	Физико-химические	Температура	Ежедневно	Из каждой емкости

Продолжение таблицы 4.2

	Перед разрезкой		Готовность сгустка, кислотность сыворотки, продолжительность	Ежедневно	Из каждой емкости
	Разрезка	Физико-химические	Размер зерна	Ежедневно	Из каждой емкости
	Тепловая обработка		Температура, выдержка	Ежедневно	Из каждой емкости
	Обезвоживание		Влага, температура	Ежедневно	На выжиме из мешочков
	Охлаждение	Физико-химические	Температура, кислотность	Ежедневно	На выжиме из мешочков
	Упаковка, маркировка		Объем продукта в упаковке, качество	Ежедневно	Из каждой партии
		Органолептические показатели	Вкус, запах, консистенция, цвет	Ежедневно	Из каждой партии
	Хранение	Физико-химические	Температура воздуха в камере, относительная влажность воздуха, продолжительность	Ежедневно	Из каждой партии
Готовый продукт		Органолептические показатели	Вкус, запах, консистенция, цвет	Ежедневно	Из каждой партии
		Физико-химические	м.д.ж., м.д.влаги, кислотность, температура, фосфатаза.	Ежедневно	Из каждой партии

Схема организации микробиологического контроля производства сметаны м.д.ж 15

% резервуарного способа

Таблица 4.3

Участок контроля	Исследуемый объект	Название анализа	Место отбора проб	Периодичность контроля
Приемный	Молоко сырое	Проба на редуктазу, проба на наличие ингибирующих веществ	От каждой партии	1 раз в декаду
Заквасочный	Молоко для закваски после пастеризации	БГКП	Из заквасочников	1 раз в декаду
		Проба на эффективность пастеризации	Из заквасочников	В случаях обнаружения в заквасках термоустойчивых молочнокислых палочек
	Закваска на чистых культурах на пастеризованном молоке	Время свертывания, кислотность, органо-лептическая оценка	Из всех емкостей с производственной закваской	Ежедневно
		Микроскопический препарат	то же	то же
		БГКП	то же	то же
Производство сметаны	Сливки до пастеризации	КМА и ФАМ	Из емкости	Не реже 2 раза в месяц
		БГКП	то же	то же
	Сливки после пастеризации	КМА и ФАМ	Из пастеризатора	то же
		БГКП	Из пастеризатора	1 раз в 10 дней
	Сливки перед заквашиванием	то же	Из емкости	2 раза в месяц
		Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	то же	В случаях появления в продукции порока «излишняя кислотность»
	Сливки после заквашивания	БГКП	Из емкости	2 раза в месяц
	Сметана после охлаждения и фасовки (готовый продукт)	БГКП	Из стаканчиков	Не реже 1 раза в 3 дня
		Микроскопический препарат	то же	Не реже 1 раза в 3 дня и в случае появления в продукте порока «вспучивание»
				появления в продукте порока «вспучивание»

**Схема организации микробиологического контроля производства обезжиренного
творога традиционным способом**

Таблица 4.4

Участок контроля	Исследуемый объект	Название анализа	Место отбора проб	Периодичность контроля
Производство творога	Молоко пастеризованное из ванны	БГКП	Из емкостей	Не менее 2 раза в месяц
		Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	Выборочно из емкостей	В случаях появления в продукции порока «излишняя кислотность»
	Заквашенное молоко и сгусток	БГКП	Из емкостей	Не реже 2 раз в месяц
	Творог после прессования	БГКП	От контролируемой партии	то же
	Творог после охлаждения (готовая продукция)	БГКП	От контролируемой партии	Не реже 1 раза в 3 дня
		Микроскопический препарат	то же	

4.3 Санитарно-гигиенический контроль производства

Таблица 4.5

Участок контроля	Исследуемый объект	Название анализа	Место отбора проб	Периодичность контроля
Вспомогательные материалы	Пергамент, полистироловые стаканчики	КМА и ФАМ	Из каждой партии	2-4 раза в год
		БГКП	то же	то же
Санитарно-гигиеническое состояние производства	Трубы, резервуары для закваски	КМА и ФАМ		Не менее 1 раза в декаду
		БГКП		то же
	Остальное оборудование, посуда, инвентарь	БГКП		Не менее 1 раза в декаду
	Оборудование для творога, сметаны	Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	Выборочно из отдельных емкостей	В случаях появления в продукции порока «излишняя кислотность»
		Наличие дрожжей	то же	В случае появления в продукте порока «вспучивание»
	Воздух	Общее количество колоний	Из производственных помещений, из заквасочной	1 раз в месяц
		Количество колоний дрожжей и плесеней	то же	то же
	Вода	КМА и ФАМ	Из крана в цехах, из водосточника	1 раз в кв. (водопровод) или 1 раз в месяц (собственный источник)
		БГКП	то же	
	Руки рабочих	БГКП	С рук рабочих	Не реже 1 раза в декаду
		Йод-крахмальная проба		1 раз в неделю

Приложение 3

к приказу Министерства мясной и
молочной промышленности СССР
от 26 декабря 1984 г. № 369

НОРМЫ

естественной убыли твердых сыров при созревании в полимерных пленках
(в % от веса сыра после прессования)

Название сыра	Массовая доля жира в сухом веществе сыра, %	Срок созревания в месяцах	Убыль, %	
			При последующем парафинировании	При реализации в полимерных пленках
1	2	3	4	5
Чеддер	50	3,0	-	2.0
Советский	50	3.0	6.8	5.8
Российский	50	2.0	5.3	4.3
Ярославский «у»	50	3.0	8.0	7.0
Карпатский	50	2.0	7.4	6.4
Украинский	50	2.0	7.4	6.4
Голландский круглый	50	2.5	8.0	7.0
Голландский круглый	50	1.5	7.3	6.3
Эмментальский	45	3.0	-	6.2
Голландский брусковый	45	2.0	7.4	6.4
Голландский брусковый	45	1.5	7.0	6.0
Костромской	45	1.5	7.2	6.2
Пошехонский	45	1.5	7.2	6.2
Эстонский	45	1.0	7.0	6.0
Ярославский	45	2.0	7.8	6.8
Угличский	45	2.0	7.8	6.8
Степной	45	2.5	8.0	7.0

Содержание СОМОм и СОМОо в зависимости от жирности и плотности молока

Содержание жира в исходном молоке	Плотность исходного молока, градусы ареометра										Десятые доли, градусы ареометра	Содержание сухого остатка из молока, %
	27		28		29		30		31			
	СОМО в исходном молоке, %	СОМО обезжиренном молоке, %	СОМО в исходном молоке, %	СОМО обезжиренном молоке, %	СОМО в исходном молоке, %	СОМО обезжиренном молоке, %	СОМО в исходном молоке, %	СОМО обезжиренном молоке, %	СОМО в исходном молоке, %	СОМО обезжиренном молоке, %		
2,5	7,81	8,01	8,06	8,27	8,31	8,52	8,56	8,78	8,81	9,03	0,1	0,02
2,6	7,83	8,04	8,08	8,29	8,33	8,55	8,58	8,81	8,83	9,06	0,2	0,03
2,7	7,85	8,07	8,10	8,32	8,35	8,58	8,60	8,84	8,86	9,10	0,3	0,07
2,8	7,88	8,10	8,12	8,36	8,38	8,62	8,63	8,88	8,88	9,13	0,4	0,10
2,9	7,90	8,18	8,15	8,39	8,40	8,65	8,65	8,91	8,90	9,16	0,5	0,12
3,0	7,92	8,16	8,17	8,42	8,42	8,68	8,67	8,94	8,92	9,19	0,6	0,15
3,1	7,94	8,19	8,19	8,45	8,44	8,71	8,69	8,97	8,94	9,22	0,7	0,17
3,2	7,97	8,23	8,22	8,48	8,47	8,75	8,72	9,01	8,97	9,26	0,8	0,20
3,3	7,99	8,26	8,24	8,52	8,49	8,78	8,74	9,04	8,99	9,29	0,9	0,21
3,4	8,01	8,29	8,26	8,55	8,51	8,81	8,77	9,08	9,01	9,33		
3,5	8,04	8,33	8,29	8,59	8,54	8,85	8,79	9,11	9,03	9,36		
3,6	8,06	8,36	8,31	8,62	8,56	8,88	8,81	9,14	9,06	9,39		
3,7	8,08	8,39	8,33	8,65	8,58	8,91	8,83	9,17	9,08	9,42		
3,8	8,10	8,42	8,35	8,68	8,60	8,94	8,85	9,20	9,10	9,45		
3,9	8,12	8,45	8,38	8,72	8,63	8,98	8,88	9,24	9,13	9,49		
4,0	8,14	8,48	8,40	8,75	8,65	9,01	8,90	9,27	9,15	9,53		
4,1	8,16	8,51	8,42	8,78	8,67	9,04	8,92	9,30	9,17	9,56		
4,2	8,18	8,54	8,44	8,81	8,69	9,07	8,94	9,33	9,19	9,59		
4,3	8,21	8,58	8,47	8,85	8,71	9,10	8,96	9,36	9,21	9,62		
4,4	8,24	8,62	8,49	8,88	8,74	9,14	8,99	9,40	9,24	9,66		
4,5	8,26	8,65	8,51	8,91	8,76	9,17	9,01	9,43	9,26	9,69		
4,6	8,28	8,68	8,53	8,94	8,78	9,20	9,03	9,46	9,28	9,72		
4,7	8,30	8,71	8,55	8,97	8,80	9,23	9,05	9,49	9,30	9,76		

Содержание СОМО в сливках в зависимости от их жирности

Содержание жира в сливках, %	Десятые доли процента содержания жира в сливках				
	0	0,2	0,4	0,6	0,8
10	8,48	8,46	8,44	8,42	8,40
11	8,38	8,36	8,34	8,32	8,30
12	8,29	8,27	8,25	8,23	8,21
13	8,19	8,17	8,15	8,13	8,11
14	8,10	8,08	8,06	8,04	8,02
15	8,01	7,99	7,97	7,95	7,93
16	7,91	7,89	7,87	7,85	7,83
17	7,82	7,80	7,78	7,76	7,74
18	7,72	7,70	7,68	7,66	7,64
19	7,63	7,61	7,59	7,57	7,55
20	7,54	7,52	7,50	7,48	7,46
21	7,44	7,42	7,40	7,38	7,36
22	7,35	7,33	7,31	7,29	7,27
23	7,25	7,23	7,21	7,19	7,17
24	7,16	7,14	7,12	7,10	7,08
25	7,06	7,04	7,02	7,00	6,98
26	6,96	6,94	6,92	6,90	6,88
27	6,88	6,86	6,84	6,82	6,80
28	6,78	6,76	6,74	6,72	6,70
29	6,69	6,67	6,65	6,63	6,61
30	6,59	6,57	6,55	6,53	6,51
31	6,50	6,48	6,46	6,44	6,42
32	6,41	6,39	6,37	6,35	6,33
33	6,31	6,29	6,27	6,25	6,23
34	6,22	6,20	6,18	6,16	6,14
35	6,12	6,10	6,08	6,06	6,04
36	6,08	6,01	5,99	5,97	5,95
37	5,93	5,91	5,89	5,87	5,85
38	5,84	5,82	5,80	5,78	5,76
39	5,75	5,73	5,71	5,69	5,67
40	5,65	5,63	5,61	5,59	5,57
41	5,56	5,54	5,52	5,50	5,48
42	5,46	5,44	5,42	5,40	5,38
43	5,37	5,35	5,33	5,31	5,29
44	5,27	5,25	5,23	5,21	5,19
45	5,18	5,16	5,14	5,12	5,10
46	5,09	5,07	5,05	5,03	5,01
47	4,99	4,97	4,95	4,93	4,91
48	4,90	4,88	4,86	4,84	4,82
49	4,80	4,78	4,76	4,74	4,72
50	4,71	4,69	4,67	4,65	4,63
51	4,62	4,60	4,58	4,56	4,54
52	4,52	4,50	4,48	4,46	4,44
53	4,43	4,41	4,39	4,37	4,35
54	4,33	4,31	4,29	4,27	4,25
55	4,24	4,22	4,20	4,18	4,16
56	4,14	4,12	4,10	4,08	4,06
57	4,05	4,08	4,01	3,99	3,97

58	3,96	3,94	3,92	3,90	3,88
59	3,96	3,34	3,82	3,80	3,74
60	3,77	3,75	3,78	3,71	3,69

Приложение 6

Расчетные показатели молочных консервов

Продукт	Массовая доля %				Отношение содержания		
	жира	СОМО	сахара	воды	$\frac{Жнр}{СОМОнр}$	$\frac{Сахнр}{Жнр}$	$\frac{СОМОнр}{Сахнр}$
1. Молоко цельное сгущенное с сахаром	8,8	20,7	44,6	25,9	0,425	5,07	-
2. Молоко цельное сгущенное с сахаром 5%-ной жирности	5,3	24,1	44,6	26,0	0,220	8,36	-
3. Сливки сгущенные с сахаром	20	17,0	39,0	24,0	1,176	1,95	-
4. Молоко нежирное сгущенное с сахаром	-	27,0	44,5	28,5	-	-	1,65
5. Пахта сгущенная с сахаром	3,7	23,3	44,5	28,5	0,159	12	-
6. Какао со сгущенным молоком и сахаром	7,2	14,1	44,8	26,8	0,511	6,22	-
7. Какао со сгущенным молоком и сахаром 6%-ной жирности	5,8	15,1	44,6	28,3	0,384	7,69	-
8. Какао со сгущенными сливками и сахаром	16	13	39	25	1,23	2,44	-
9. Кофе натуральный со сгущенными сливками и сахаром	16,5	13,9	38	26	1,187	2,3	-
10. Кофе натуральный со сгущенным молоком и сахаром	7,4	14	45,5	27,5	0,528	6,15	-
11. Молоко сгущенное стерилизованное в банках	8,2	18	-	-	0,456	-	-
12. Молоко концентрированное стерилизованное	8,9	19	-	-	0,468	-	-
13. Молоко сгущенное стерилизованное с кофе	8,1	16	-	-	0,506	-	-
14. Молоко сгущенное стерилизованное с кофейным напитком	8,1	16	-	-	0,506	-	-
15. Молоко сгущенное стерилизованное с какао	6,3	12,5			0,504	-	-
16. Молоко	8,2	9,8			0,836	-	-

стерилизованное «Чайное»							
17. Молоко коровье сухое жирностью 20%	21,1	75,9	-	3	0,278	-	-
25%	26,1	70,9	-	3	0,368		
18. Молоко сухое «Домашнее»	16	81,5	-	2,5	0,196	-	-
19. Сливки сухие	46,5	54,0	-	2,5	0,8055	-	-
20. Сливки сухие высокожирные	76,0	23,0	-	-	3,3	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8
21. Продукты сухие кисломолочные	26,1	70,9	-	3	0,368	-	-
<i>Сухие молочные продукты повышенной растворимости</i>							
22. Сухое цельное быстрорастворимое молоко	25,9	71,1	-	3	0,364	-	-
23. Сухое молоко «Смоленское»	15,8	81,7	-	2,5	0,193	-	-

Приложение № 7

к приказу Министерства
мясной и молочной
промышленности СССР
от 11 августа 1980 г.
№172

НОРМЫ РАСХОДА сырья при производстве сгущенного молока с сахаром

Нормы расхода сырья при производстве сгущенного молока с сахаром с учетом предельно допустимых потерь в зависимости от сезона года составляют кг на тубу:

Расход нормализованной смеси		Расход сахара	
сезонный период	несезонный период	сезонный период	несезонный период
1016	1018	182,1	182,7

Нормы предельно допустимых потерь сырья при производстве сгущенного молока с сахаром, %.

Потери жира		Потери сухих веществ		Потери сахара	
сезонный период	несезонный период	сезонный период	несезонный период	сезонный период	несезонный период
0,41	0,55	0,56	0,72	1,61	1,73

Расчет норм расхода нормализованной смеси произведен по формуле:

$$P_m = \frac{C_{сг} \cdot 400}{(C_{см} = C_{сах}) \cdot (1 - 0,01 \cdot P_c)}$$

где: P_m - норма расхода нормализованной смеси на тысячу условных банок, кг;

$C_{сг}$ - содержание сухих веществ в продукте, %;

$C_{см}$ - содержание сухих веществ в нормализованной смеси, %;

$C_{сах}$ - содержание сахара в нормализованной смеси, %

400 - вес тысячи условных банок продукта, кг;

P_c - норма потерь сухих веществ, % от количества сухих веществ в переработанной смеси.

В расчет норм расхода нормализованной смеси заложены предельно допустимые потери жира и сухих веществ в соответствии с настоящими нормами. Содержание жира в нормализованной смеси 3,48 %, сухих веществ - 8,19 %, сахара - 17,64 %.

Состав сырья для приготовления нормализованной смеси:

молоко - сырье, %

содержание жира 3,6

содержание СОМО 8,19

обезжиренное молоко, %

содержание жира 0,05

содержание СОМО	8,49
сливки, %	
содержание жира	35
содержание СОМО	6,12

Состав сгущенного молока с сахаром, принятый при расчетах, %:

содержание жира	8,8
содержание СОМО	20,7
содержание сахара	44,6

Если состав сырья в нормализованной смеси не соответствует приведенным данным, то нормы расхода нормализованной смеси рассчитываются по приведенной выше формуле, с учетом фактического содержания жира и сухих веществ в смеси.

Списывание должно производиться только по фактическому расходу, но в пределах, не превышающих установленные нормы расхода и потерь сырья.

Пример расчета и подбора технологического оборудования

2.1. Приемка молока.

Согласно норм технологического проектирования устанавливают для ГМЗ мощностью 55т в смену продолжительность приемки молока 3 часа. На участке приемки молока необходимо иметь не менее трех линий приемки. Третья линия приемки предусматривается на случай поступления несортного молока. Для сортового молока подбираются две одинаковые линии приемки. На каждой линии принимается равное количество молока. Масса молока, принимаемого на одной линии приемки определяется по формуле:

$$M_m = \frac{M_{см}}{2}$$

где $M_{см}$ - сменная мощность завода, кг

$$M_m = \frac{55000}{2} = 27500 \text{ кг}$$

Производительность каждой линии приемки составляет:

$$P_{рф} = \frac{M_m}{\tau_{пр}}$$

где $\tau_{пр}$ - продолжительность приемки, час

$$P_{рф} = \frac{27500}{3} = 9166,7 \text{ кг/ч}$$

По данной производительности для приемки проектируются две счетно-измерительные установки марки SMZ - 2P с паспортной производительностью от 2000 до 15000 кг/час. В комплект каждой установки входят:

- насос самовсасывающий KSP 50/180
- воздухоотделитель ОР - 20
- фильтр двухсекционный сетчатый FP - 20
- счетчик молока РМ - 2

Для приемки несортного молока предусматривается третья линия приемки, для которой подбирается следующее оборудование:

- насос самовсасывающий Е8 - 363Ц - 3,5 - 10, производительностью 13000 м³/час
- весы молочные СМИ - Р - 500, грузоподъемностью 500кг
- бак молокоприемный И1 - ОБМ - 2000, вместимостью 2000кг
- насос центробежный марки 36 – 1Ц 2,8 - 20, производительностью 10000кг

2.2.

Подбор промежуточных емкостей. В связи с тем, что на приемке проектируются счетно-измерительные устройства, на обе линии необходимо подобрать резервуары для промежуточного хранения молока не более 30 минут. Вместимость емкостей рассчитывается по формуле:

$$B_m = \frac{P_{рф} \cdot 30}{60}$$

$$B_m = \frac{9166,7 \cdot 30}{60} = 4583,35 \text{ кг}$$

Согласно расчета подбираем две емкости вертикального типа, марки В2 — ОМВ — 6,3, вместимостью 6300кг.

2.3.

Для охлаждения поступающего молока до $t \ 4 \pm 2^\circ\text{C}$, на линиях приемки проектируется использовать пластинчатые автоматизированные охладительные установки. Подбор охладителей ведется по фактической производительности приемной линии $P_{рф} = 9166,7$ кг/час. Проектируются две охладительные установки для молока 001-У10, производительностью 10000 кг/час. Время работы охладителей равно времени приемки, то есть 3 часа.

Для подачи молока из емкостей в охладители, подбираются по производительности охладителя два генераторных насоса марки 36–1Ц 2,8-20, паспортной производительностью 10000 кг/час.

2.4.

Подбор резервуаров для хранения сырого молока и составления смесей.

Согласно нормам технологического проектирования ГМЗ, мощностью 55000 кг, необходимо подобрать резервуары для хранения сырого молока общей вместимостью 80% от суточного поступления молока.

Вместимость резервуаров определяется по формуле:

$$B = \frac{M_m \cdot 2 \cdot 80}{100}$$

$$B = \frac{55000 \cdot 2 \cdot 80}{100} = 88000 \text{ кг}$$

На основании расчетов проектируются резервуары марки Г6-ОМГ-25, вместимостью 25000кг.

Определяем количество резервуаров:

$$n = \frac{B}{25000}$$

$$n = \frac{88000}{25000} = 4 \text{ шт}$$

Следовательно проектируются 4 резервуара. Из них рабочие:

- для резервирования молока на молоко пастеризованное $M_M = 17399$ и составления смеси $M_{см} = 24501$ кг проектируется емкость марки Г6-ОМГ-25, вместимостью 25000 кг.

Время заполнения емкости молоком:

$$\tau = \frac{M_M \cdot 60}{P_{рф}}$$

$$\tau = \frac{17399 \cdot 60}{9166,7} = 114 \text{ мин}$$

- для резервирования молока на творог $M_M = 5086,33$ кг и составления смеси $M_{см} = 11937$ кг проектируется емкость марки Г6 - ОМГ - 25.

Время заполнения емкости молоком:

$$\tau = \frac{5086 \cdot 60}{9166,7} = 33 \text{ мин}$$

- для резервирования молока на сепарирование $M_M = 32514$ кг проектируются емкости марки Г6 - ОМГ - 25, вместимостью 25000 кг.

Количество емкостей:

$$n = \frac{32514}{25000} = 2 \text{ шт}$$

Общее время заполнения емкостей молоком:

$$\tau = \frac{32514 \cdot 60}{9166,7} = 213 \text{ мин или } 3 \text{ часа } 33 \text{ мин}$$

Время заполнения одной емкости молоком:

$$\tau = \frac{213}{2} = 106 \text{ мин или } 1 \text{ час } 46 \text{ мин}$$

2.5.

Подбор оборудования для тепловой обработки молока на сепарирование и смеси молока на сепарирование.

Для тепловой обработки молока на сепарирование $M_M = 32514$ кг/смеси молока пастеризованного $M_{см} = 24501$ кг проектируется пластинчатая пастеризационно-охладительная установка для молока, обеспечивающая режим пастеризации $76 \pm 2^\circ \text{ C}$ с

выдержкой 20 секунд с эффективным временем расчета 6 часов в смену.

Расчетная производительность установки:

$$P_p = \frac{M_{м.сеп.} + M_{см.паст}}{6}$$
$$P_p = \frac{32514 + 24501}{6} = 9502,5 \text{ кг/час}$$

Согласно расчета проектируется пластинчатая пастеризационно-охладительная установка А1 – ОКЛ - 10, производительностью 10000 кг/час.

В комплект установки входят:

- уравнильный бак
- центробежный насос
- трубчатый выдерживатель
- бойлер для горячей воды
- инжектор
- сепаратор-молокоочиститель (2 шт.)

Для обеспечения процесса сепарирования молока проектируется сепаратор-сливкоотделитель марки ОСН - С, производительностью 10000 кг/час.

Время сепарирования молока:

$$\tau = \frac{M_{м.сеп.} \cdot 60}{10000}$$
$$\tau = \frac{32514 \cdot 60}{10000} = 195 \text{ мин или } 3 \text{ часа } 15 \text{ мин}$$

Время тепловой обработки смеси молока пастеризованного:

$$\tau = \frac{M_{см.п.м.} \cdot 60}{10000}$$
$$\tau = \frac{24501,4 \cdot 60}{10000} = 147 \text{ мин или } 2 \text{ часа } 27 \text{ мин}$$

Общее время работы установки:

$$\tau_o = \tau_{сеп} + \tau_{п.м.}$$
$$\tau_o = 195 + 147 = 342 \text{ мин или } 5 \text{ час } 42 \text{ мин}$$

2.6.

Оборудование для резервирования сливок, обезжиренного и пастеризованного молока.

2.6.1.

Для резервирования сливок на сметану $M_{сл} = 1067,3 \text{ кг}$ и составления смеси

$M_{см} = 1204,7$ кг проектируется емкость марки Я1 - ОСВ - 3, вместимостью 2500кг.

Время наполнения емкости сливками:

$$\tau = \frac{M_{сл. на см} \cdot \tau_{сеп}}{M_{сл. от сеп.}}$$

$$\tau = \frac{1067,3 \cdot 195}{4488,3} = 46 \text{ мин}$$

2.6.2.

Для резервирования сливок на отгрузку $M_{сл} = 3421$ кг проектируется емкость марки Я1 - ОСВ - 4, вместимостью 4000кг. Время наполнения емкости:

$$\tau = \frac{M_{сл. на отгр} \cdot \tau_{сеп}}{M_{сл. от сеп.}}$$

$$\tau = \frac{3421 \cdot 195}{4488,3} = 149 \text{ мин или } 2 \text{ часа } 29 \text{ мин}$$

2.6.3.

Для резервирования обезжиренного молока сдатчикам $M_{0 сд} = 11017,6$ кг проектируется емкость Г6 - ОМГ - 25, вместимостью 25000кг. Время наполнения емкости:

$$\tau = \frac{M_{о.. сд.} \cdot \tau_{сеп}}{M_{о. от сеп.}}$$

$$\tau = \frac{11017,6 \cdot 195}{27906,27} = 77 \text{ мин или } 1 \text{ час } 17 \text{ мин}$$

2.6.4.

Для резервирования обезжиренного молока на нормализацию продуктов и приготовление заквасок:

$$M_0 = M_{о от сеп} - M_{о сд}$$

$$M_0 = 27906,27 - 11017,6 = 16888,67 \text{ кг}$$

Проектируется емкость марки Г6 - ОМГ - 25, вместимостью 25000кг.

Время наполнения емкости обезжиренным молоком:

$$\tau = \frac{M_{о.. нагр-во.} \cdot \tau_{сеп}}{M_{о. от сеп.}}$$

$$\tau = \frac{16888 \cdot 195}{27906,27} = 118 \text{ мин или } 1 \text{ час } 58 \text{ мин}$$

2.6.5.

Для резервирования молока пастеризованного $M_{\text{пр}} = 24266\text{кг}$, проектируется емкость марки Г6 - ОМГ - 25, вместимостью 25000кг. время наполнения равно времени тепловой обработки смеси молока пастеризационного.

2.7.

Подбор насоса для подачи обезжиренного молока.

Для подачи обезжиренного молока для составления смесей и приготовления закваски на сметану проектируется насос центробежный марки 36 - Щ - 2,8 - 20, производительностью 25 М /час.

Время работы насоса:

- на составление смеси молока пастеризованного:

$$\tau = \frac{M_{\text{о.п.м.}} \cdot 60}{10000} = \frac{7101,8 \cdot 60}{10000} = 43 \text{ мин}$$

- на составление смеси на сметану:

$$\tau = \frac{M_{\text{о-з.}} \cdot 60}{10000} = \frac{200,8 \cdot 60}{10000} = 2 \text{ мин}$$

- на приготовление смеси на творог:

$$\tau = \frac{M_{\text{о-з.}} \cdot 60}{10000} = \frac{6850,8 \cdot 60}{10000} = 41 \text{ мин}$$

- на приготовление закваски на сметану:

$$\tau = \frac{M_{\text{з.}} \cdot 2 \cdot 60}{10000} = \frac{64,3 \cdot 2 \cdot 60}{10000} = 1 \text{ мин}$$

2.8.

Оборудование для тепловой обработки сливок на сметану.

Для тепловой обработки сливок на сметану $M_{\text{см.з}} = 1204,7\text{кг}$ планируется пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка для сливок с эффективным временем работы 6 часов в смену.

Расчетная производительность:

$$P_p = \frac{M_{см-з}}{6} = \frac{1204,7}{6} = 200,7 \text{ кг/час}$$

Согласно расчета проектируется пластинчатая пастеризационно-охладительная установка ОП1 - У1, производительностью 1м /час.

Установка доукомплектовывается гомогенизатором марки К5-ОГ2А-1,25, производительностью 1250 кг/час, так как установка ОП1-У1 не обеспечивает требуемых режимов пастеризации, то она доукомплектовывается трубчатой пастеризационной установкой для сливок марки Г1 - ОУК, производительностью 3000 кг/час.

Время работы оборудования для пастеризации сливок:

$$\tau = \frac{M_{см-з} \cdot 60}{P_{пу}}$$

$$\tau = \frac{1204,7 \cdot 60}{10000} = 72 \text{ мин или } 1 \text{ час } 12 \text{ мин}$$

Для подачи сливок на установку проектируется ротационный насос марки ВЗ - ОРА - 2, производительностью 2000 кг/час. Время работы 1 час 12 мин.

2.9.

Подбор емкостей для выработки сметаны.

Для выработки сметаны масса смеси 1268 кг проектируется емкость Я1-ОСВ-3, вместимостью 2500кг. Время заполнения равно времени пастеризации сливок: 1 час 12 мин. С учетом длительности технологического процесса и необорачиваемости емкости на вторую смену проектируются 2 емкости Я1- ОСВ - 3.

2.10.

Подбор расфасовочного автомата.

Для фасовки сметаны в полиэтиленовые пакеты по 0,5л проектируется расфасовочный автомат марки Мб - ОРЗ - Е, производительностью 22 пакета в минуту.

Определяем часовую производительность автомата:

$$P_p = 22 \cdot 0,5 \cdot 60 = 660 \text{ кг/час}$$

Время фасования:

$$\tau = \frac{M_{см на к} \cdot 60}{660}$$