**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ЯРОСЛАВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Кафедра «Механизация сельскохозяйственного производства»**

Е.В. Шешунова

**Основы проектирования предприятий перерабатывающих отраслей**

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профиль «Машины и оборудование в агробизнесе»)

Ярославль
2020

ББК 38.2:65.304.25

УДК 69: [631.242:664]

В учебно-методическом пособии описана методика проектирования перерабатывающих предприятий. Приведен справочный материал по разделам курсового проекта.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Рецензенты:

Доцент Ярославского филиала ФГБОУ ВО Петербургского государственного университета путей сообщения, к.т.н., доцент Несиоловский О.Г.

Заведующий кафедрой «Электрификация» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, д.т.н., доцент Орлов П.С.

Шешунова, Е.В. Основы проектирования предприятий перерабатывающих отраслей. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профиль «Машины и оборудование в агробизнесе»)/[Текст] / Е.В. Шешунова. - Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА», 2020. - 61 с.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой МСХП (протокол № 5 от 29.01.12 г.), УМК инженерного факультета (протокол № 6 от 29.01.12 г.), Ученым советом инженерного факультета (протокол № 6 от 21.02.12 г.).

© ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», 2020

© Шешунова Е.В., 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Общие сведения о курсовом проектировании

1. Цели курсового проектирования
2. Тематика курсовых проектов
3. Содержание расчетно-пояснительной записки
4. Содержание графической части

Теоретические основы создания перерабатывающих предприятий

Содержание разделов расчетно-пояснительной записки

1. Общие сведения о предприятие
2. Сырьевая база предприятия
3. Технологическая часть
4. Объемно-планировочные решения
5. Расчет потребности в воде, электроэнергии, паре, холоде
6. Технико-экономическая оценка проекта

Содержание графической части

Обеспечение тепловлажностного режима работы предприятия

Приложение

Литература

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебным планом и программой обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия с присвоением квалификации «бакалавр», курсовой проект по дисциплине «Основы проектирования предприятий перерабатывающих отраслей» выполняется на 4 курсе.

Основная цель в подготовке инженера в рамках данной дисциплины - дать теоретические и практические знания по основам проектирования цехов перерабатывающих предприятий, правилам компоновки помещений и оборудования в них.

Изучение данной дисциплины тесно связано с изучением других дисциплин учебного плана: технологии переработки сельскохозяйственной продукции, технологическое оборудование по переработке сельскохозяйственной продукции.

Курсовой проект по дисциплине «Основы проектирования предприятий перерабатывающих отраслей» основывается на курсовой работе по дисциплине: «Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции». В курсовой работе выполняют расчет и подбор оборудования, необходимого для выполнения технологического процесса, строят график загрузки технологического оборудования. А на 4 курсе они проектируют цех по выработке готового продукта.

То есть, идет выполнение комплексного курсового проектирования с выходом на дипломный проект.

Круглогодовое обеспечение населения страны качественной продукцией - важная народнохозяйственная задача. Потребление переработанной сельскохозяйственной продукции - мяса, молока, зерна, плодов и овощей - растет с каждым годом, расширяется ее ассортимент, улучшается качество. Однако равномерное поступление пищевой продукции по сезонам года возможно обеспечить лишь в условиях хорошо налаженной системы ее хранения в течение длительного времени в свежем виде, а также при переработке в местах производства.

Развитие хранения и переработки сельскохозяйственного сырья в местах производства - малая переработка как отрасль народного хозяйства - способствует более равномерному использованию трудовых ресурсов по сезонам года, снижению потерь сырья, повышению рентабельности производства сельскохозяйственной продукции.

В предлагаемом методическом указании приводится методика проектирования и строительства цехов по переработке сельскохозяйственного сырья: мяса, молока, зерна - в местах производства сельскохозяйственной продукции.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

1 Цепи курсового проектирования

Целью курсового проектирования является систематизация, закрепление знаний, полученных при изучении дисциплины «Основы проектирования и строительства предприятий перерабатывающих отраслей»; применение знаний, полученных при изучении других дисциплин.

2Тематика курсовых работ

В соответствии с требованиями образовательной программы по дисциплине «Основы проектирования предприятий перерабатывающих отраслей» студентам могут быть предложены следующие примерные темы курсовых проектов по следующим направлениям:

2.1.Проектирование городского молочного завода мощностью смену с разработкой цеха для выработки определенного продукта.

2.2.Проектирование маслодельного комбината мощностью т в смену разработкой цеха для выработки масла (вид масла) методом сбивания (преобразования высокожирных сливок).

2.3.Проектирование сыродельного комбината мощностью т в смену с разработкой цеха для выработки твердого сычужного сыра (вид сыра).

2.4.Проектирование мясокомбината мощностью \_ т в смену с разработкой определенного цеха.

В качестве примера по каждому направлению могут быть рекомендованы следующие темы:

по первому направлению:

* проектирование городского молочного завода мощностью 15 тонн в смену с разработкой цеха для выработки кисломолочного продукта;

по второму направлению:

* проектирование маслодельного комбината мощностью 30 тонн в смену с разработкой цеха по выработке крестьянского масла методом сбивания;

по третьему направлению:

* проектирование сыродельного комбината мощностью 25 тонн в смену с разработкой цеха по выработке сыра российского;

по четвертому направлению:

* проектирование мясокомбината мощностью 10 тонн в смену с разработкой цеха выработки сосисок.

3 Содержание расчетно-пояснительной записки

В расчетно-пояснительной записке помещается весь текстовый материал, а также выполненные расчеты и экономическое обоснование.

В состав расчетно-пояснительной записки рекомендуется включить разделы:

Введение

* 1. Общие сведения о предприятии

Направление деятельности и мощность предприятия

Зона размещения перерабатывающего предприятия

Цель строительства предприятия

* 1. Сырьевая база
	2. Технологическая часть

Требования к составу и качеству выпускаемого продукта Технологический процесс выработки продукта

Продуктовый расчет продукта

Сводная таблица расчета и подбора оборудования, график загрузки оборудования

* 1. Объемно-планировочные решения

Расчет площадей

Компоновка помещений

Компоновка оборудования

* 1. Расчет потребности в воде, электроэнергии, паре, холоде.
	2. Технико-экономическая оценка проекта

Литература

4 Содержание графической части

Графическая часть курсовой работы должна содержать 2 листа формата А1. Студентам предложены следующие графические листы:

* план производственного корпуса с компоновкой помещений;
* план производственного цеха с компоновкой оборудования.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции в местах ее производства, как и другие предприятия пищевой промышленности, имеют ряд особенностей:

* источники сырья находятся в непосредственной близости от предприятия;
* мощность предприятия невелика, она ограничивается наличием сырья для переработки в данной местности и условиями сбыта готовой продукции;
* прогнозируемый и регулируемый график поставок сырья;
* сезонный характер работы;
* цикличность работы в течение сезона;
* необходимость в быстрой смене ассортимента и в переналадке производства;
* низкий уровень автоматизации процессов;
* необходимость хранения запаса или резерва "живого" растительного и животного сырья.

Функциональная схема предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья приведена на рисунке 1.1. В общем случае ее можно представить в следующем виде.

На участках (фермах) выращивается сельскохозяйственное сырье (1) для выработки готового продукта (13). Для этого осуществляют заготовку сырья (2, уборка растительной продукции или забой скота), его затаривание (3) и транспортировку (4). После доставки сырья к предприятию переработки осуществляется его кратковременное и частью длительное хранение (5), после чего сырье проходит подготовительные операции перед переработкой (10) и соб­ственно переработку (И). В процессе переработки или после нее возникает необходимость в промежуточном хранении (12) готового продукта или полуфабрикатов, после которого готовый продукт (13) фасуют или затаривают и отправляют потребителю (14).

Все функции предприятия переработки осуществляются непосредственно с привлечением людских ресурсов (6), энергии (7), веществ и вспомогательных материалов (8), а также информационных ресурсов управления и технологий производства (9).

Создание предприятия начинается с разработки проекта и проходит в три фазы: проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию.

Процессу проектирования предприятий предшествует разработка предпроектных материалов, к которым относятся: прогнозные материалы развития отрасли; планы развития; технико-экономические расчеты строительства или реконструкции конкретного объекта, задание на проектирование.



1 \_ производство сельскохозяйственного сырья в поле, саду, на ферме; 2 — уборка, заготовка сырья; 3 - затаривание; 4 — транспортировка на предприятие переработки; 5 — хранение сырья; 6 — людские ресурсы; 7 — энергетические ресурсы; 8 — вспомогательные материалы и вещества; 9 — управление и технологическая информация; 10 — подготовительные операции переработки; 11 промежуточное хранение полуфабрикатов, 12 основные операции переработки; 13 — расфасовка, упаковка; 14 — транспортировка потребителю

Рисунок 1.1 - Функциональная схема предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья

Помимо перечисленных предпроектных материалов, для очень крупных предприятий разрабатывается технико-экономическое обоснование (ТЭО), а для менее крупных — технико-экономические расчеты (ТЭР). ТЭО и ТЭР должны подтверждать экономическую целесообразность и хозяйственную необходимость строительства намечаемых к проектированию объектов.

В ТЭО (ТЭР) наряду с другими решаются следующие технологические вопросы:

* необходимая проектная мощность;
* потребность в сырье, полуфабрикатах, вспомогательных материалах и химикатах;
* состав и структура производства;
* обоснование технологических процессов и общих характеристик основного оборудования с выделением новых процессов и оборудования, качества продукции и др.

Кроме того, приводятся данные:

* о потреблении основным производством предприятия тепла, воды, электроэнергии
* о качестве и количестве промышленных стоков;
* по составу основного технологического оборудования;
* о предполагаемых габаритах производственных зданий и др.

В ТЭО (ТЭР) также укатывается порядок (стадийность) разработки проектно-сметной документации (ПСД): в одну стадию — рабочий проект (РП) в две — проект (П) и рабочая документация (РД). Разработанное ГЭО (ТЭР) направляется на экспертизу и со сводным экспертным заключением представляется на утверждение заказчику.

Утвержденное ТЭО (ТЭР) позволяет оформить документ «Задание на проектирование». Оно составляется заказчиком проекта с участием генерального проектировщика. Задание содержит исходные данные об основных технических направлениях, которые следует отразить в проекте. В частности, задание включает:

* номенклатуру продукции и мощность производства по основным видам (в натуральном и ценностном выражении) на полное развитие и на первую очередь строительства;
* режим работы предприятия;
* основные технологические процессы и оборудование;
* основные источники снабжения производства сырьем, водой, теплом, электроэнергией, газом;
* условия очистки и сброса сточных вод;
* намечаемые сроки строительства и его порядок; стадии проектирования;
* особые условия — дополнительные требования заказчика, которые необходимо учесть при разработке проекта.

Вместе с заданием на проектирование заказчик выдает проектной организации следующие документы:

* утвержденный акт о выборе площадки для строительства,
* архитектурно-планировочное задание, составленное местной администрацией.

Наряду со строительством новых перерабатывающих предприятий и проектированием новых линий широко практикуется реконструкция действующих предприятий и линий. Ввод в действие дополнительных мощностей в результате реконструкции обходится значительно дешевле, чем при новом строительстве. Кроме того, они могут быть сравнительно легко освоены и пущены в эксплуатацию, что ускоряет отдачу использованных средств.

При реконструкции действующего предприятия технико-экономическое обоснование должно содержать характеристику производства до реконструкции, описание имеющегося оборудования и его технического состояния, характеристику применяемой технологической схемы и доказательство технической возможности и экономической эффективности намечаемой реконструкции.

Чаще всего реконструкция производится для повышения производительности предприятия на базе значительного увеличения сырьевых ресурсов. Иногда перерабатывающие предприятия реконструируют с целью специализации, изменения ассортимента; увеличения выпуска наиболее важных видов продукции или производства новых образцов продукции Путем реконструкции можно добиться также снижения себестоимости продукции

Переработка сельскохозяйственного сырья – это разнообразные способы его обработки, целью которого является получение готовых продуктов с другими отличными от исходных свойствами.

Переработка позволяет снизить потери сельскохозяйственного сырья, увеличить срок его использования, повысить потребительские свойства и номенклатуру готовых продуктов.

Особенностью сельскохозяйственного сырья является то, что он представляет собой живой биологический объект, при переработке которого он превращается в неживой продукт.

Движение сырья идет по цепочке:

1. выращивание
2. заготовка
3. хранение
4. получение новых продуктов
5. упаковка
6. хранение
7. реализация
8. потребление

Многообразие исходного сырья, а соответственно готовой продукции выработанной из него, затрудняет их целостную и подробную классификацию.

Предприятия по переработке можно классифицировать:

1. по виду перерабатываемого сырья
2. по виду готового продукта

Далее предприятие по виду готового продукта классифицируются (пр: консервные)

* + по выработке сухих молочных продуктов
	+ сгущенных
	+ мясных и овощных консервов
	+ маслодельные
	+ сыродельные
1. по глубине переработки: например, мясоперерабатывающие предприятия могут быть в виде убойных пунктов и в виде колбасных цехов.

Наиболее целесообразной является классификация по виду готового продукта с последующей классификацией их по мощности предприятия. Это позволяет объединить предприятия в отдельные отросли, что в последующем упрощает управление ими, осуществление контроля качества сырья и готовой продукции и распределение равномерно сырьевой базы этих предприятий.

Особенности различных направлений переработки с/х сырья непосредственно влияют на характер размещения перерабатывающих предприятий, их размеры, специализацию и комбинирование производства.

По характеру перерабатываемого сырья и путем реализации готовой продукции перерабатывающие предприятия подразделяются на четыре группы.

**К первой группе** относятся предприятия, перерабатывающие скоропортящееся малотранспортабельное с/х сырье: плодоовощные, винодельческие (связанные с первичной переработкой винограда), эфиромасличные, свеклосахарные, крахмалопаточные (переработка картофеля), спиртовые, чайные (первичная переработка чая), мясные, молочные.

Предприятия этой группы размещаются непосредственно в местах производства с/х сырья. Размеры предприятия зависят от сырьевой базы, возможности реализации продукции, а также условий ее транспортировки и хранения. Критерий оптимальности деятельности предприятий первой группы представляет собой минимум совокупных затрат на производство с/х сырья, его доставку перерабатывающему предприятию и затрат на переработку. В этом случае необходимо учитывать не только затраты на капитальное строительство и приобретение оборудования, но и вложения в производство сырья.

**Ко второй группе** относятся предприятия, перерабатывающие транспортабельное сырье, т.е. с/х сырье и сырье, прошедшее первичную обработку, и выпускающие продукцию неподлежащую дальнейшим перевозкам.

К этой группе относятся: хлебопекарные, макаронные, кондитерские, винодельческие (вторичное виноделие), пивоваренные, по выпуску безалкогольных напитков.

Подобные предприятия размещаются в местах потребления готовой продукции. Критерий оптимальности деятельности предприятий второй группы включает минимизацию совокупных затрат на производство и доставку готовой продукции к конечным потребителям.

**К третьей группе** относятся предприятия перерабатывающие транспортабельное сырье и выпускающие продукцию, предназначенную для дальних перевозок. К этой группе относятся: крупяные, мукомольные, комбикормовые, сахарные, масложировые, чайные (по развеске чая), табачно-махорочные.

Размещение предприятий третьей группы в основном приближена к районам потребления их продукции. Однако они могут размещаться и в местах производства их сырья, так как их продукция может быть перевезена на дальние расстояния. В зависимости от места расположения предприятия критерием оптимальности деятельности может быть критерий либо первой, либо второй группы.

**К предприятиям четвертой группы** относятся предприятия добывающих отраслей. Например, вылов рыбы и ее первичная переработка, соляные предприятия и предприятия по розливу минерального сырья.

Предприятия этой группы размещаются в районах размещения сырья. Критерием оптимальности деятельности предприятия является минимум совокупных затрат на добычу сырья, его переработку и доставку потребителям готовой продукции.

На территорию размещения предприятий оказывают влияния нормативные сроки хранения сырья и готовой продукции, транспортные расходы, условия строительства и др. Решающим фактором является оптимальное соотношение транспортных затрат на перевозку сырья и готовой продукции, которая в свою очередь определяется близостью к источникам сырья и районам потребления.

На размещение предприятий по переработке с/х продукции влияют так же следующие факторы:

1. наличие ресурсов топлива электроэнергии, воды;
2. резервы трудовых ресурсов;
3. профиль и мощность действующих в этой зоне предприятий отрасли;
4. состояние транспортной сети.

Все указанные факторы анализируется при обосновании места строительства.

Проектом называется комплекс технических документов, на основании, которого можно построить новое, реконструировать действующее предприятие или отдельное производство, отвечающее современным требованиям и достижениям НТП.

Проекты бывают:

* + индивидуальные
	+ экспериментальные
	+ типовые

**Индивидуальные проекты** разрабатываются для отдельных уникальных объектов, чаще всего являющиеся экспериментальными.

**Экспериментальный проект** разрабатываются с целью проверки теоретических технических решений в производственных условиях,

**Типовой проект** предназначен для массового строительства одинаковых объектов.

В некоторых случаях возможно повторное применение указанных проектов. В этом случае проект будет называться проектом повторного применения. Этот проект будет отличаться от первого тем, что будет содержать дополнительную проектную документацию для другого заказчика.

Проектирование представляет собой процесс составления, описания необходимого для создания в заданных условиях еще несуществующего объекта или технологии.

В соответствие с единой системой подготовки технической документации процесс проектирования включает следующие основные этапы:

1. Составление технического задания
2. Составление технического предложения
3. Разработка технического проекта
4. Подготовка рабочей документации

**Техническое задание** – исходный документ для проектирования, которое разрабатывается заказчиком с участием предполагаемого разработчика. Представителем разработчика в большинстве случаев выступает главный инженер проекта.

**Техническое предложение** включает разработку технологического процесса, подбор и расчет оборудования и на основание этого составление машинно-аппаратурной схемы предполагаемой линии, с предварительной компоновкой его в цехе. Техническое предложение составляется на основе технического задания, а соответственно, возможностей заказчика.

На основании технического задания с учетом технических предложений, утвержденных заказчиком, разрабатывается **технологический проект**. Он включает в себя проработку и обоснование применения для проектируемого производства существующего оборудования, определение заданий на проектирование различных участков будущего производства:

* цехов основного производственного назначения
* камер хранения сырья и готовой продукции
* участков вспомогательного производства

При разработке технологического проекта в проектной организации назначается технолог по проектированию, которым может быть строительный отдел (при жилищном строительстве) или технологический (при проектировании перерабатываемых предприятий).

Технологическое предприятие начинает процесс проектирования, а именно, расчет и компоновку производственного здания.

После утверждения разработанной компоновки помещений начинается подготовка рабочей документации по сем направлениям проектирования с детальной проработкой каждой технологической операции и процесса.

Рабочая документация проекта включает в себя общую пояснительную записку, содержащую в себе исходный материал для проектирования, материалы обследования местности или существующего предприятия, краткую характеристику будущего объекта, потребности в энергоносителях и воде, решение по основным направлениям (технология, оборудование, водоснабжение, энергоснабжение и др.), оценка основных проектных решений с указанием общей сметной стоимости.

Общая пояснительная записка комплектуется в один документ с пояснительными записками к каждому из разделов:

* строительная часть
* архитектурная часть
* технологическая часть
* электрическая
* водопровод и канализация
* отопление и вентиляция
* слаботочные устройства
* раздел по охране труда и окружающей среде
* мероприятия по вводу предприятия в эксплуатацию

В состав проекта входят обязательные чертежи:

* технологическая компоновка оборудования
* рабочие чертежи, предназначенные для проведения строительно-монтажных работ
* чертежи принципиальных схем электроснабжения, водоснабжения и т.д.
* планы проводки инженерных коммуникаций к технологическому оборудованию
* установочные чертежи технологического оборудования
* планы коммуникаций инженерных сетей

В состав проекта входят также альбом спецификаций необходимого для ввода в действие предприятия с краткой характеристикой оборудования и указанием завода - изготовителя и стоимости, сборник сметной документации по каждому разделу отдельно и в целом по проекту.

На основании уже разработанного проекта составляется паспорт проекта, являющийся документом, в котором изложены все сведения о проекте.

Содержание разделов Расчетно-пояснительной записки

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

Сырьевая база предприятия при ого проектировании является одной из важнейшей составляющей исходных данных для проектирования. На

основании сырьевом базы составляется производственная программа вновь строящегося предприятия, на основание которого рассчитывается его мощность.

Под мощностью понимают количество продукции, вырабатываемой в смену, в сутки, в год, или количество перерабатываемого сырья.

Наиболее важной величиной для проектирования является сменная мощность предприятия, так как она является исходной величиной для выполнения продуктового расчета и далее для подбора и расчета оборудования.

Учитывая специфику производства сельскохозяйственной продукции сменная мощность рассчитывается исходя из сезонности поступления сырья.

Под сезонностью понимают процентное отношение поступления сырья по месяцам года. Например: молокоперерабатывающее предприятие ориентируется на максимальное поступление молока в летний период (июль, август). Оптимальным считается поступление в эти месяцы 12% от всего поступления, минимальное может достигать 6%.

Для предприятий по переработке растительного сырья, а в некоторых случаях для мясоперерабатывающих предприятий, часть производственных подразделений проектируют на сезонное поступление сырья, а именно: холодильники для хранения туш, склады для хранения зерна, корнеплодов и т.д.

В зависимости от вида предприятия, его назначенная сменная мощность может быть рассчитана либо из сырьевых ресурсов района предполагаемого расположения предприятия, либо за основу принимается численность населения и физиологические нормы потребления данного продукта. Так, например, при учете потребности в продуктах сменная мощность определяется по формуле (1.1):

$M\_{СМ}=\frac{N∙A}{n\_{1}}$, (1.1)

где МсМ - сменная мощность, кг/см;

N - норма потребления продуктов одним человеком в год, кг/год (112- для кисломолочных напитков и питьевого молока; 8,1 - для творога; 5,8 - для сметаны; 27 - .для масла; 54 - для сыра; 37,2 - для мясопродуктов);

А - расчетная численность населения, чел;

$n\_{1}$ - число смен предприятия в год.

Сменную мощность в кг/см, исход из объемов сырья, рассчитывают по формуле (1.2)

$M\_{см}=\frac{M∙C}{100∙n\_{2}}$ , (1.2)

где МСм - сменная мощность, кг/см;

М - сырьевые ресурсы районов, прилегающих к перерабатывающему предприятию, кг;

С - сезонность закупок или поступление сырья, %;

П; - число смен работы предприятия в месяц.

Производительность проектируемого мукомольного завода Q (т/сут) определяют по формуле (1.3):

$Q=\frac{100∙(K\_{1}+B\_{1}-K\_{2})}{M∙n}$ , (1.3)

где $К\_{1}$ - годовая потребность в муке, т;

В1 - предполагаемый вывоз муки из района производства в течение года, т;

К2 - годовая выработка муки в районе строительства мукомольного завода, т;

М - выход муки, %;

п - число рабочих дней в году (принять условно 300).

Производительность проектируемого крупяного завода Q (т/сут) определяют по формуле (1.4):

 $Q=\frac{K-K\_{1}}{n}$ , (1.4)

где К - запас зерна крупяной культуры, подлежащей переработке, т;

$К\_{1}$-количество зерна, перерабатываемого имеющимися однородными предприятиями в течение года, т.

Малотоннажные предприятия по переработке зерна в крупу по мощности делят на три группы:

А — предприятия, перерабатывающие зерно до 1000 кг/ч;

Б —предприятия, перерабатывающие зерно до 500 кг/ч;

В— предприятия, перерабатывающие зерно до 250 кг/ч.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ПРЕДПРИЯТИЯ

По заданной сменной мощности предприятия необходимо рассчитать требуемые сырьевые ресурсы перерабатывающих предприятий в районах, прилегающих к этому предприятию.

Расчет сырьевой базы предприятия рассмотрим на примере переработки молока.

Сырьевые ресурсы рассчитываем по формуле (2.1)

$M=\frac{M\_{см}∙100∙n\_{2}}{C}$ , (2.1)

где М - сырьевые ресурсы, кг;

Мсм - масса перерабатываемого молока в смену, кг/см;

С - максимальная сезонность поступления молока в течение года, % n2 - количество смен работы предприятия в месяц.

Учитывая, что часть молока в сельскохозяйственных предприятиях потребляется внутри хозяйства, валовой надой в этих предприятиях должен составить (формула 2.2)

$У\_{в}=\frac{M∙100}{n\_{x}}$, (2.2)

гдеУв *-* валовой надой молока, кг;

nх - масса молока потребляемого внутри с.х. предприятия, %

В расчетах условно можно принять nх = 10%.

Потребное поголовье дойных коров на сельскохозяйственных предприятиях сырьевой зоны составит (формула 2.3):

$n\_{г}=\frac{У\_{в}}{У\_{г}}$, (2.3)

где nг - поголовье дойных коров, гол;

Уг — среднегодовой удой молока на одну корову, кг (принять согласно заданию).

Для определения обеспеченности сырьем перерабатывающего предприятия необходимо рассчитать поступление его по месяцам года с учетом сезонности*.* Данные сводим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1-Сезонность получения молока

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Всего |
| Получение молока в $\%$ | 6 |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  | 100 |
|  в кг |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  Ув |

Условно в расчетах можно принять увеличение удоя с февраля по июнь на 9,2% от предыдущего месяца.

Уменьшение удоя с августа по декабрь - на *11%* ежемесячно от предыдущего месяца.

Всего поступления за год молока должны составить 100%, что соответствует валовому удою. Процент сезонности по месяцам округлить до 0,1. Удой по месяцам года определяем, исходя из валового удоя и сезонности для данного месяца.

В январе удой $У\_{вя}$, кг составит (формула 2.4):

$У\_{вя}=\frac{Ув∙6}{100}$,(2.4)

С учетом потребления 10% молока внутри хозяйства поступление молока на перерабатывающее предприятие по месяцам указано в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Сезонность поступления молока на предприятие

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Всего |
| Получение молока в $\%$ | $$М\_{я}$$ | $$М\_{Ф}$$ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | М |

Сезонность поступления молока на предприятие $М\_{я}$, кг составит (формула 2.5)

$М\_{я}=\frac{ У\_{вя}∙90}{100}$, (2.5)

Для определения обеспеченности предприятия сырьем необходимо учитывать, что для городских молочных заводов (ГМЗ) она зависит потребности населения в молочных продуктах и не зависит от сезонно™ поступления молока сезонности

Анализируя потребность обеспечения ГМЗ сырьем, следует учитывать что может возникнуть необходимость в дополнительных закупках молока, так как в месяцы минимального поступления молока его будет недостаточно. Анализ проводим на основании таблицы 2.3.

Таблица 2.3 - Анализ потребности в сырье городских молочных заводов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | ПоступлениеМолока, кг | Потребность вМолоке,кг | + или - |
| Январь |  |  |  |
| Февраль |  |  |  |
| ……. |  |  |  |
| Декабрь |  |  |  |

Для других видов заводов маслодельных и сыродельных готовую продукцию производят в зависимости от объема имеющегося сырья. Результаты сводим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 - Анализ потребности в сырье маслодельных и сыродельных заводов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | ПоступлениеМолока, кг | Выработка в кг, в месяц | Потребность в молоке,кг |
| Январь |  |  |  |
| Февраль |  |  |  |
| ……. |  |  |  |
| Декабрь |  |  |  |

Численность населения, которое может быть обеспечено продуктом из проектируемого цеха, составит (формула 2.6):

$А=\frac{М\_{г}}{N}$, (2.6)

где А - численность населения, чел;

Мг - масса вырабатываемого продукта, кг/год; N - норма потребления одним человеком, кг/год

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В данном разделе пояснительной записки студенты приводят данные из курсовой работы по дисциплине: «Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции». Из - технологическую схему выработки заданного продукта; машинно-­аппаратурную схему выработки продукта; продуктовый расчет, сводную таблицу расчета и подбора технологического оборудования с техническими характеристиками и показателями; график загрузки технологического оборудования.

4 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Расчет площадей

В этой части пояснительной записки определяют площади цехов и других помещений, входящих в основной производственный корпус. В соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП) площади производственных зданий делят на следующие основные категории:

1. — рабочую площадь (помещения основного производственного назначения) — цеха; лаборатории; хладостатные и термостатные камеры; заквасочные; камеры созревания сыров; отделения для поселки сыров, их мойки, парафинирования и упаковывания-отделения для наводки и пастеризации рассола, мойки форм и серпянок; различные кладовые и конторские помещения, находящиеся в производственных цехах;
2. — подсобные и складские помещения — бойлерная, вентиляционная, трансформаторная, компрессорная, помещения технического назначения, ремонтно­механические мастерские, помещения КИП, тарные мастерские, камеры хранения готовой продукции, экспедиции, склады припасов, склады тары и пр.;
3. — вспомогательные помещения — бытовые, площади заводоуправления, конструкторские бюро, помещения общественных организаций, культурного обслуживания и пр.

Можно использовать три способа расчета площади цеха: по удельной норме площади (в м2) на единицу мощности предприятия; по суммарной площади технологического оборудования (в м2) с учетом коэффициента запаса площади *К* на обслуживающие технологическое оборудование площадки и проходы; способ плоскостного моделирования технологического оборудования в помещениях с учетом обслуживающих площадок, проходов, трансфертных путей и пр.

Площади цехов и отделений, в которых проектом не предусматривается размещение технологического оборудования, определяют по сделанным нормам площади(в м2/т). Удельные нормы площади зависят от типа предприятия и его мощности. Их находят из таблицы А.1-А.6(Приложение А)

Площадь цеха в м2 определяют по формуле 4.1

$F=A∙f$, (4.1)

где *А —* мощность цеха, т в смену;

f*—* удельная норма площади, м2/т.

Площадь цеха с учетом суммарной площади технологического оборудования и коэффициента запаса площади определяют следующим образом: уточняют технологическое оборудование, которое необходимо разместить в указанном цехе; находят суммарную площадь оборудования в м (из таблицы Б.1 приложения Б) определяют коэффициент запаса площади на обслуживающие площадки, проходы и пр. Значение коэффициента *К* зависит от габаритов технологического оборудования (чем больше размеры машин и аппаратов тем меньше величина коэффициента запаса площади), от характера работы цеха (если в цехе предусмотрено фасование готового продукта, подготовка тары и пр, то *К* возрастает). Значение коэффициента *К* увеличивается в том случае, если в цехе предусматривают транспортирование тары и фасованного продукта с электрокара. Расчетную площадь цеха находят по формуле (4.2).

$F=K∙∑F\_{об},$ (4.2)

где F - расчетная площадь цеха, м ;

К - коэффициент запаса площади;

SFo6- суммарная площадь технологического оборудования, м2.

Если технологическое оборудование состоит из отдельных машин и аппаратов, линий или установок, то площадь цеха определяют по формуле(4.3)

$F=K∙∑F\_{об}+F\_{лин},$ (4.3)

где *F-* площадь цеха, м2;

*К —* коэффициент запаса площади;

$F\_{об}$— площадь отдельных машин и аппаратов, м2;

$F\_{лин}$—площадь линий и установок, м2.

Площадь цехов и других производственных помещений можно выразить в строительных квадратах (36м2=6Х6) и в строительных прямоугольниках, размер которых зависит от сетки колонн. При сетке колонн 6X12 м площадь строительного прямоугольника равняется 72 м2, а при сетке колонн 6X18 м — 108 м2. Определяем площадь цеха в строительных квадратах (прямоугольниках) по формуле 4.4:

$F\_{ск}=\frac{F}{F\_{1}}$(4.4)

где Fск - площадь цеха в строительных квадратах (прямоугольниках); FI площадь строительного квадрата, прямоугольника, м2.

При этом значение площади выражают целым числом строительных квадратов (прямоугольников).

Можно использовать и метод плоскостного моделирования. Дня этого из миллиметровой бумаги в соответствующем масштабе вырезают план технологического оборудования в виде прямоугольников или кружков, отмечая места входа и выхода продукта и обозначая их номерами согласно спецификации. Затем на миллиметровой бумаге вычерчивают взаимно перпендикулярные оси продольной и поперечной стен цеха и располагают технологическое оборудование в четкой последовательности технологического процесса. При этом определяют ширину (глубину) цеха. Правильное расположение оборудования позволяет определить габаритные размеры цеха или отделения и рассчитать его площадь, которая должна быть не более 24 м.

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

Площадь термостатной и хладостатной цельномолочных продуктов термостатным способом определяют расчета с учетом мощности их производства по формуле (4.5):

$F=\frac{G}{q}$, (4.5)

где F - площадь камер, м2;

 G - количество продукта, т;

q - норма нагрузки продукта, т/м2.

При термостатировании и охлаждении продукта высоту Принимают не более 1,5 м, при этом норма нагрузки продукта на 1 м2 площади с учетом проходов и проездов составляет 0,2 т/м2. Норму нагрузки молочных продуктов на 1 м2 при определении площади камер хранения можно найти из таблицы Б.3 приложения Б.

Площадь солильного отделения и камер для обсушки и созревания сыров рассчитывают, исходя из продолжительности нахождения в них сыров, укладочной массы продукта на единицу площади и коэффициента запаса площади на проходы и проезды в этих помещениях.

Нормы длительности посолки сыров, их обсушки и созревания в теплой и холодной камерах можно определить из таблицы Б.4 приложения Б.

Расчетная нагрузка на 1 м2 солильного бассейна и камер созревания приведена в таблице Б.5 приложения Б.

Коэффициент использования площади зависит от способа транспортирования сыров из сыродельного цеха. При доставке сыров в контейнерах с помощью подвесной монорельсовой дороги для указанных выше помещений *К =* 0,5; при доставке сыров с помощью электрокара K = 0,7.

Для помещений зерноперерабатывающих предприятий расчет ведется в следующей последовательности: исходя из найденной длины, вида и схемы помола, распределяют длину вальцовой линии каждого процесса по отдельным системами. По значениям, полученным для каждой системы, подбирают вальцовые станки, чтобы их длина соответствовала исходной длине(величине).

Поверхность размольного отделения, м рассчитывают по формуле (4.6):

$F=\frac{Q∙1000}{q\_{пр}} $ (4.6)

где $q\_{пр}$-технические нормы нагрузок на 1 м2 площади.

Общая площадь (Fпр,) просеивающей поверхности складывается из площади для контроля муки, шлифовочного и размольного процессов.

Количественное распределение Fпр осуществляется на основе особых рекомендаций.%

При расчете площадей основного производственного назначения зерноперерабатывающего предприятия можно воспользоваться формулами (42) и (4.3), так как они зависят от суммарной площади оборудования, находящегося в данных цехах.

По зерноперерабатывающему предприятию соотношение площадей составит (таблица 4.1):

Таблица 4.1 - Соотношение площадей зерноперерабатывающего предприятия

|  |  |
| --- | --- |
| Помещение | Соотношение площади |
| Бункеры для очищенного и неочищенного зерна | 21% |
| Зерноочистительное отделение | 8% |
| Размольное отделение | 13% |
| Упаковочное отделение | 13% |
| Склад для тарного и бестарного хранения муки | 21% |
| Склад для хранения муки в таре | 22% |
| Лестничная клетка | 2% |

***Подсобные и складские помещения***

При проектировании молочных заводов площадь подсобных помещений определяют, исходя из размеров машин и аппаратов, установленных в них, а камер хранения готового продукта — по количеству продукции, подлежащей хранению, сроку хранения и норме нагрузки продукта на 1 м2 площади (таблица Б.6 приложения Б).

Площадь камер хранения готовой продукции определяют методом расчета как по количеству готового продукта, продолжительности хранения, укладочной массе продукта на 1 м2 площади и коэффициенту запаса площади, так и с учетом нормы нагрузки на 1 м2 площади.

В первом случае площадь камер хранения рассчитывают по формуле (4.7):

$F=\frac{G∙C}{m∙K}$, (4.7)

где F - плошадь камеры хранения, м2;

G - количество продукции, подлежащей хранению, кг;

*С* - срок хранения, сут,

m - укладочная масса продукта на 1 м2 площади, кг;

К - коэффициент использования площади.

Срок хранения готового продукта в условиях молочного завода следующий: молока питьевого, диетических продуктов — 0,75 сут; сметаны, творога — 1 сут; масла — от 5 до 10 сут; молочных консервов — 20 сут для специализированных предприятий и 15 - 20 сут для заводов сухого обезжиренного молока с цехами производства масла и цельномолочной продукции; молочного сахара - до 15 сут-

Укладочная масса готового продукта на 1 м площади и коэффициент запаса площади для хранения молочных продуктов приведены в таблице Б.З приложения Б.

Во втором случае площадь камер хранения определяют по формуле (4.8):

$F=\frac{G∙C}{q}$, (4.8)

где q - удельная нагрузка продукта на 1 м2 камеры хранения, кг.

При этом коэффициент запаса площади на проходы и проезды принимают равным 1, поскольку показатель удельной нагрузки их увеличивает. Удельная нагрузка продукта на 1 м2 площади представлена в таблице Б.7 приложения Б.

Площадь камер хранения рассчитывают по формуле (4.9):

 $F\_{xp}=\frac{G∙C}{q}$ (4.9)

где Fxp - площадь камеры хранения, м2;

G - количество продукции подлежащей хранению, кт;

С - срок хранения, сут;

q - удельная норма нагрузки продукта на 1м2 камеры хранения, кг (для молока и диетической продукции в пакетах 0,5 л q = 1; 10 кг/м2; творога и творожных изделий q = 280кг/м2; сметаны q = 110кг/м2; масла q = 650кг/м2; сыра в ящиках q = 750кг/м2 [ 6]).

Технологические системы хранилищ можно разделить на следующие виды:

* холодильно-морозильные - для поддержания минусовых или пониженных плюсовых температур в теплое время года;
* обогревательные – для поддержания плюсовых температур в холодное время года;
* сушильные - для поддержания оптимальной влажности продукта в процессе хранения;
* вентиляционные – для обмена воздушной среды снижения температуры влажности;
* регулирующие газовую среду – для газообмена, снижения температуры и влажности;
* доработки сырья - для сортировки, дозирования и других операций, необходимых ля доведения качества сырья до необходимых норм после выращивания или хранения;
* дезинфекционные – для санитарной обработки стен и продуктов.

Организационно-хозяйственные системы:

* + обеспечивают учет и контроль массы и качества хранящейся, отпускаемой и поступающей продукции и сырья,
	+ обеспечивает обслуживание технологических и транспортных систем,
	+ оперативное планирование и управление с размещением и перемещением продукции и сырья,
	+ бухгалтерско-финансовый учет и отчетность по работе склада.

 Для характеристики складских систем существуют следующие показатели:

* нагрузка технологического оборудования, участка, линии или цеха- отношение среднего значения материального потока в единицу времени,
* удерживающая способность склада, участка, линии или цеха – масса материала или оперативный хранящийся запас, обеспечивающий ритмичность работы производства в целом. Запас подразделяется на технический, буферный для компенсации пикового спроса и для компенсации транспортных задержек.

Способы хранения сырья определяются совокупностью приемов его транспортировки, погрузки, выгрузки, подготовки к хранению, переработке и реализации, складирования, создания и поддержания режимов хранения.

Хранилища классифицируют по способу создания режимов хранения и виду хранимой продукции. По способам хранения:

* для холодильного хранения в обычной атмосфере;
* для холодильного хранения в регулируемой газовой среде;
* хранение при активной вентиляции;
* хранение при активной вентиляции и искусственном холоде;
* хранение при общеобменной вентиляции естественного и искусственного холода.

Здания и сооружения для хранения различают по назначению:

* для длительного хранения – семенной, продовольственной, технической и кормовой продукции;
* для кратковременного хранения плодоовощной продукции, отгружаемой потребителю или отправляемой на переработку;
* для предварительного охлаждения скоропортящегося сырья

здания для хранения различают по способу складирования продукции:

* навалом,
* в таре. Вид тары для хранения продукции и сырья определяются соответствующими стандартами, в которых учитываются физические характеристики продукта, способы хранения, транспортировки и реализации.

Холодильники для кратковременного хранения представляют собой распределенный холодильник, предназначенный для кратковременного (1…2 дня) хранения сырья и продукции перед ее реализацией или переработкой.

В холодильных камерах предприятий торговли и общественного питания продукты должны хранится от 2 до 3 суток, причем поступать должны в охлажденном или замороженном виде.

Температурные, влажностные режимы в камерах устанавливаются в соответствии с технологическими инструкциями по выработке данных продуктов и утверждаются соответствующими органами в составе СНиПов.

Для некоторых хранилищ с растительной продукцией дополнительно утверждаются параметры воздуха о содержанию углекислого газа, кислорода, азота.

Для создания и поддержания требуемых режимов в хранилищах устраивают системы вентиляции искусственного охлаждения, технологического обогрева, осушения и регулирования газовых сред.

Холодильник представляет собой несколько камер со вспомогательными помещениями и материальным отделением. В охлаждаемом контуре холодильника размещают камеры хранения и грузовые коридоры.

Холодильники входят в состав комплекта зданий и сооружений, обеспечивающих приемку и обработку с.х. сырья и продукции.

Для предприятия переработки мяса в местах его производства целесообразно применять холодильники небольшой вместимости, отвечающие требованиям распределительного холодильника и состоящего из главного корпуса с охлаждающим складом, а также блоком служебных помещений и машинного отделения, транспортных платформ, примыкающих к охлаждаемому складу конденсаторного отделения с насосной станцией и административно-бытового корпуса.

Хранилища плодоовощной продукции картофеля предназначены для длительного хранения продукции поздних сроков созревания и кратковременного хранения ранних сроков созревания.

В состав зданий и сооружений комплексов по хранению продукции растениеводства входят:

* производственные, где хранится и перерабатывается сырье;
* подсобные, которые обеспечивают нормальное функционирование производственных помещений;
* вспомогательные административно- бытового назначения

Тип планировки холодильников для плодоовощной продукции, как правило, первый этаж высотой ≥3,6м.

Высота подсобных помещений (машинного отделения, аммиачных холодильных участков) ≥4,8м, фреоновых и станций газовых сред ≥3,6м.

Размещать холодильное оборудование необходимо в соответствии с действующими принципами устройства и безопасности аммиачных установок.

Общие требования к проектированию плодоовощной продукции должна осуществляться соответствии с ОНТП – 6 – 88 .

***Вспомогательные помещения***

В курсовом проекте площади вспомогательных помещений для крупных молочных предприятий не рассчитывают, поскольку их проектируют в отдельных зданиях. К вспомогательным помещения обычно от площади которых представлены в таблице Б.8 приложения Б.

4.2 Компоновка помещений

В состав производственного корпуса молокозавода входят следующие отделения и цехи:

* отделение приемки молока и мойки автоцистерн;
* аппаратный цех с молокохранительным и заквасочным отделении
* производственные цехи и отделения (фасования, сырково-твороженный, сыродельный, сгущения и сушки, молочного сахара, мороженого, детских продуктов 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 дляорганолептического 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.

Все предприятия молочной промышленности проектируют при отношении ширины к длине 1:1; 1:2 или 1:2,5. Ширину зданий обычно принимают - 24, 48,60 и 72 м.

Основные цехи должны иметь естественное освещение. При компоновке компрессорной в основном корпусе ее размещают рядом с камерой хранения, в стороне от движения рабочих к месту работы, с подветренной стороны относительно самого здания и желательно с северной стороны. 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.

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

В проектах предусматривается располагать в одном помещении производства с близкими температурно-влажностными режимами и одинаковые категории взрывопожарной опасности.

Бытовые и складские помещения целесообразно располагать в торцовых частях зданий, поскольку при необходимости (реконструкции) их можно вынести в специальное помещение на территории завода, а на высвободившихся площадях расширить производство.

При двустороннем размещении оконных проемов производственный корпус желательно располагать продольной осью с востока на запад с ориентацией окон соответственно на юг и на север. При этом такие помещения, как лаборатории, цехи приемно-аппаратный и розлива молочной продукции необходимо размещать с южной сторон, а камеры хранения готовой продукции, молокохранильные отделения, экспедиции с северной.

Глубина производственных помещений в основном зависит от высоты здания и размеров оконных проемов и составляет 12 м при высоте цеха 3.6 - 4,8 м и нс более 24 м — при высоте 6,0 — 7,2 м.

Цехи, тепловыделения технологического оборудования которых значительны, надлежит своей наиболее протяженной стороной располагать у наружных стен здания (например, цехи сгущения и сушки).

Помещения с повышенным влажностным режимом (солильное помещение сыродельных заводов, камеры обсушки и созревания сыров, камеры хранения цельномолочной продукции и пр.) рекомендуется размещать в средней части здания, чтобы избежать выпадения конденсата на внутренних стенах помещений.

Помещение бойлерной, необходимой для обеспечения производства горячей водой, располагают в производственном корпусе. Допускается размещение бойлерной в помещении без естественного освещения. Не рекомендуется компоновать бойлерное помещение за смежной перегородкой с холодильной камерой. Вентиляционные помещения располагают внутри производственного корпуса.

Выделяют в отдельные помещения следующие производства:

* заквасочные, цехи фасования молочной продукции, подготовки наполнителей, мороженого и выпечки вафель;
* цехи маслодельный и цельномолочной продукции, сгущения и сушки, камера для сыра перед отгрузкой.

При проектировании предприятий по переработке мяса взаимное размещение различных производств в основном определяется их мощностью, специализацией и ассортиментом выпускаемой продукции.

В общем случае основное производство мясокомбината включает мясожировое производство, холодильник и мясоперерабатывающее производство. Все они технологически связаны между собой, и поэтому при проектировании главного производственного корпуса эти составные части мясокомбината целесообразно объединять водном здании.

Основным технологическим процессом мясожирового производства является убой скота и разделка туш. Следовательно, помещения для последующей обработки субпродуктов, кишок, жиросырья, техническою сырья и шкур должны быть связаны с цехом убоя скота и разделки туш, при проектировании которого в равной степени необходимо учитывать не только поступление скота, но и передачу продуктов убоя для дальнейшей обработки в другие цеха.

При компоновке цехов и отделений мясожирового производства необходимо, чтобы подача скота в цех убоя и разделки туш осуществлялась из корпуса предубойного содержания кратчайшим путем, а готовая продукция поступала непосредственно в холодильник (за исключением обработанных шкур, волоса, сухих кишок и технической продукции, которые реализуются из мясожирового корпуса, минуя холодильник)

При компоновке холодильника следует учитывать, что из мясожирового корпуса в него поступают парные мясные туши, обработанные субпродукты, пищевые топленые жиры, соленые кишки, эндокринно-ферментное сырье, замороженная сыворотка крови; из мясоперерабатывающего корпуса – мясные блоки, пельмени и т.д. Указанная готовая продукция после холодильной обработки поступает в экспедицию или мясоперерабатывающий корпус для дальнейшей переработки.

Учитывая изложенное, холодильник, как правило, располагают между мясожировым и мясоперерабатывающим производствами, а компоновка самого холодильника зависит от технологической схемы и температурных режимов обработки сырья. Обычно производственные камеры холодильника имеют деление на два контура: камеры охлажденной продукции (с температурой 4; 0; -2°C) и камеры замороженной продукции (с температурой- 20, -30, -35 C). В некоторых случаях, кроме этих контуров проектируют универсальные камеры, работающие в двух режимах: охлаждения или замораживания, с тем, чтобы уменьшить или увеличить выпуск охлажденной или замороженной продукции на одних и тех же площадях.

Основные принципы компоновки мясоперерабатывающего корпуса заключаются в том, что его отдельные производства размещаются с учетом наиболее рационального способа перемещения сырья, температурных режимов помещений, а также выполнения санитарно-гигиенических и строительных норм проектирования.

При транспортировке сырья следует иметь в виду, что помещения, имеющие одинаковые технологические режимы, целесообразно объединять, сохраняя их операционные связи и не допуская пересечения потоков сырья и готовой продукции.

В реальном проектировании вспомогательные помещения рассчитываются исходя из численности работающих и норм нагрузки площади на одного работающего в соответствии с СНиП. В курсовом проекте принимаем условно в зависимости от типа и мощности завода.

Примечание: при компоновке бытовых помещений предусмотреть для мужчин и женщин в соотношении 30:70; предусмотреть следующие помещения:

* раздевалка верхней одежды;
* раздевалка спец. одежды;
* душевые;
* прачечная;
* кладовая спец, одежды.

В целом по предприятию соотношение площадей рассмотренных групп должно составлять:

Таблица 4.2 Соотношение площадей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Молочныйкомбинат | Маслодельныйкомбинат | Сыродельныйкомбинат |
| Основное производство | 60 - 70% | 75 - 80% | 80 - 85% |
| Подсобные и складскиепомещения | 15 - 20% | 10 - 12% | 8 - 10% |
| Вспомогательныепомещения | 25 - 10% | 15 - 8% | 15 - 5% |

План компоновки помещений может быть принят следующий:

1. проводится расчет обшей площади S, м2;
2. принимается основной строительный квадрат (для многоэтажных зданий 6 к 6 = 36 м2; для одноэтажных зданий - 6 х 12 = 72 м2);
3. строится сетка колонн здания с условием отношения длины к ширине 2:1;
4. помещения, предусмотренные по различным категориям, компонуют в блоки и размешают по ходу технологического процесса, при этом не должно быть перекрещивания людских и транспортных потоков; встречных потоков: сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; розлива и расфасовки:
5. компрессорная должна быть приближена к камере хранения готовой продукции, иметь по периметру два выхода;
6. котельная или бойлер сблокирована с аппаратным цехом, участком нейтрализованной мойки;
7. приемно-моечное отделение приближено к приемному участку молока и приемной лаборатории;
8. лаборатория по контролю качества сырья и готовой продукции,

4.3 Компоновка оборудования

***Особенности компоновки оборудования молокоперерабатывающих предприятий***

Расположение машин и аппаратов должно обеспечивать кратчайшие пути движения сырья от начальной до конечной операции. Главные проходы должны составлять по ширине не менее 2,5 м, проходы между отдельными агрегатами, имеющими движущие части, - не менее I м, проходы между отдельными механизмами и аппаратами при агрегатной работе не менее 0,9 м.

При планировке оборудования отдельные машины и аппараты связывают между собой в единую производственную линию. Очень часто продукт может быть передан с одной машины на другую непосредственно. В этом случае их устанавливают вплотную одна к другой.

Каждый вид оборудования должен быть привязан по осям к несущим стенам и колоннам.

Компоновка оборудования в производственных помещениях осуществляется исходя из следующих соображений,

Крупногабаритное оборудование обычно устанавливают в глубине цеха или перпендикулярно к оси оконных проемов с целью улучшения освещенности рабочих мест. С этой же целью пастеризаторы, охладители сепараторы и автоматы для расфасовки продуктов в мелкую тару желательно располагать в плане цеха параллельно оконным проемам. Фронт обслуживания этих машин должен учитывать наличие площадки для их разборки и мойки.

Вместе с этим следует учитывать рекомендации относительно взаимного расположения разных видов оборудования. Например, весы должны размещаться рядом с баками и промежуточными емкостями для сортировки молока, а также насосами для перекачивания последнего.

Вертикальные резервуары обычно размещают в цехе, в то время как горизонтальные частично или полностью выносят за его пределы. При этом в помещении цеха или отделения оставляют только торец резервуара с приборами и арматурой.

Сепараторы, не входящие в технологическую линию, устанавливают вблизи оборудования для подогрева молока и, что не менее важно, рядом с колоннами, с тем, чтобы на них можно было смонтировать устройство подъема барабана сепаратора.

***Компоновка оборудования на мясоперерабатывающем предприятии***

Основой для рациональной компоновки технологического оборудования предприятий по переработке мяса является суммарная площадь производственных, вспомогательных и складских помещений в квадратных метрах или в строительных квадратах с разбивочными осями 6х6; 6х12 или 6x18 соответственно по длине и ширине здания. При этом предполагается, что на данном этапе проектирования решены вопросы взаимного размещения отдельных производств, уточнены этажность, форма и размеры зданий в плане.

При компоновке оборудования необходимо предусмотреть минимальное перемещение сырья в процессе ею переработки и обеспечить выполнение всех требований по охране труда и безопасной эксплуатации машин и аппаратов, входящих в технологическую линию. Оборудование должно быть размещено таким образом, чтобы в помещении оставались необходимые по длине и ширине прохода, а также площадки для его обслуживания. Ширина основных проходов в цехе рекомендуется не менее 2,5 - 3 м, проходов между отдельными машинами, имеющими движущиеся части, — не менее 1 м. Расстояние между выступающими частями аппаратов должно составлять 0,8 - 1 м, а в местах, где не предусмотрено движение рабочих, - 0,5 м. Размеры проходов с выдвижными частями (крышки, люки) определяют по расстоянию между этими частями с учетом обеспечения свободного прохода. При транспортировке тары к месту упаковки и упакованного продукта в камеру хранения мобильными транспортными средс1вами, для разворота последних необходимо предусмотреть ширину проезда 2,5 -3 м

Взаимное размещение оборудования определяй технологического потока. Обычно отдельные машины и аппараты располагают по оси в единую производственную линию. Вместе с тем возможны варианты поворота машин одна к другой под прямым углом, например на участке составления фарша для колбасного производства.

Крупногабаритное оборудование необходимо устанавливать в глубине цеха перпендикулярно к оси оконных проемов, с тем, чтобы обеспечить требуемую освещенность рабочих мест. При проектирование некоторых технологических процессов (обработка кишечного сырья, обвалка и жиловка мяса в колбасном производстве) желательно предусмотреть двустороннее естественное освещение, которое может быть обеспечено за счет правильного размещения оборудования относительно оконных проемов.

***Особенности компоновки основных и вспомогательных производств зерноперерабатывающих предприятий***

*Переработка зерна в муку*

Компоновка связанных между собой участков (цехов) и оборудования для подготовки, переработки, хранения и упаковки готовой продукции зависит от производственной мощности предприятия, типа помола, схемы технологического процесса и количества оборудования.

Па рисунке 2 представлен вариант расположения основных цехов мукомольного завода небольшой производительности (50-60 т в сутки сортового помола пшеницы). Оборудование зерноочистительного и размольного отделений изолируют друг от друга в соответствии с санитарными нормами и противопожарными требованиями. Расположение зерноочистительного и размольного отделений может быть и параллельным, и последовательным. С противоположной стороны от бункеров для неочищенного зерна и отволаживания располагают упаковочное отделение, склад для хранения муки в таре и бункеры для бестарного хранения муки.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 7 |
| 3 |
| 6 |

1 — бункеры для неочищенного зерна и для отволаживания; 2 — зерноочи-стительное отделение; 3 — размольное отделение; 4 — упаковочное отделение; 5 — склад для тарного и бункера для бестарного хранения муки; 6 — лестничная клетка; 7 — склад для хранения муки в таре

Рисунок 2 — Вариант расположения производственных цехов на

мукомольном заводе

Отношение длины здания к ширине не более 2:1 способствует наилучшим условиям для проектирования внутрицеховой коммуникации. Вариант расположения оборудования выбирают, анализируя известные технические решения. За основу принимают схему технологического процесса с учётом необходимого количества и габаритов оборудования для завода заданной мощности и соблюдения нормативных проходов между машинами и оборудованием.

Размещение оборудования на мукомольных заводах предопределяется также внутрипроизводственным видом транспорта, применяемым для перемещения зерна, промежуточных продуктов и готовой продукции. В зерноочистительном отделении мукомольного предприятия на верхних этажах здания размещают оборудование для гидротермической обработки (увлажняющие машины, кондиционеры), монтируя его на специальных станинах, на высоте от пола 0,8 — 1,2 м и обеспечивая перемещение зерна на последующие машины самотёчным транспортом.

Оборудование для гидротермической обработки, как правило, устанавливают в изолированном помещении для предупреждения распространения влажного воздуха по зерноочистительному отделению.

Бункеры для неочищенного зерна располагают в торцевой части здания, со стороны элеватора, по высоте в пределах не более 2-3 верхних этажа, так же как и бункеры для отволаживания.

Оборудование для контроля отходов также размещают на верхних этажах с тем, чтобы на нижних этажах можно было разместить аспиратор, дробилку, весы, накопительные бункеры для отходов. Нижние этажи используют для установки выпускных воронок, устройств для регулирования зерна, винтовых конвейеров, подогревателей зерна и т. п. В соответствии с технологической системой процесса.

Габаритное оборудование, имеющее высоту более 3 м (циклоны, фильтры, пылеотделители), устанавливают в середине здания либо около торцевых стен для обеспечения естественной освещённости этажа и другого, меньшего по габаритам, оборудования.

Проходы между группами машин принимают не менее 1,0 м, в между отдельными машинами — не менее 0,8 м. Продуктопроводы, нории, самотёчные трубы, воздуховоды могут быть расположены около стен на расстоянии от них не менее 0,25 м.

Стационарные площадки для обслуживания пневмотранспортных, аспирационных устройств, головок норий предусматривают на высоте не ниже 2 м.

В размольном отделении оборудование размещают с учётом требований, предъявляемых к размещению оборудования в зерноочистительном отделении.

Оборудование, выполняющее одинаковые технологические операции, целесообразно располагать на одном этаже.

На нижних этажах размещают вальцовые станки, на средних — ситовеечные машины, на верхних этажах — рассевы. Вальцовые станки размещают, как правило, в два, три, четыре и шесть рядов. На мукомольных предприятиях мощностью до 250 т/сут предусматривают двух-, трёх- и четырёхрядное расположение вальцовых станков. От числа рядов вальцовых станков зависит количество транспортных механизмов (продуктопроводов). Рассевы размещают так же, как и вальцовые станки, в два, три и четыре ряда.

Ситовеечные машины устанавливают под рассевами в один или два ряда. Подачу продукта из рассевов в ситовеечные машины. А из них в вальцовые станки рекомендуется обеспечить самотёчным транспортом.

Для уменьшения количества дополнительных транспортных механизмов оборудование для вымола оболоченных продуктов (бичевые машины А1-БВГ) целесообразно размешать на этаже ситовеечных машин.

Размещение вальцовых станков допустимо группами не более пяти в каждой общей длиной 15 м.

Разрывы между шкивами вальцовых станков принимают не менее 0,7 м для установки электродвигателей. Возможна установка электродвигателей на нижнем этаже; в этом случае расстояние между шкивами вальцовых станков принимают не менее 0,35 м.

Проходы между рядами станков принимают не менее 1,0 м. Проходы между ситовеечными машинами принимают не менее 0,8 м. Не рекомендуется располагать ситовеечные машины группами, так как их обслуживание осуществляется со всех сторон. На этаже рассевов генеральные проходы (расстояние между машинами и продольными и поперечными стенами) принимают не менее 0,25 м. Продуктопроводы, самотёчные трубы, нории размещают в соответствии с требованиями для зерноочистительного отделения. Шнеки, ленточные конвейеры размещают на расстоянии от стены не менее 0,75 м, а между параллельными конвейерами предусматривают проход не менее 1,0 м.

*Переработка зерна в крупу*

Оборудование крупяного завода производительностью до 100 т/сут размещают, как правило, в пределах пяти этажей типового каркасного здания с двумя или тремя пролётами. Размер сетки колонн 6х6 или 9х9 с высотой этажей 4, 8 и 6 м.

Оборудование зерноочистительного отделения размещают в соответствии с технологической схемой процесса, начиная с верхних уровней, избегая необоснованных подъемов зерна. В шелушильном отделении одноимённое оборудование располагают на одном уровне для удобства его обслуживания. Примерное размещение технологического оборудования на этажах зерноочистительного отделения завода по переработке гречихи следующее:

- 1-й этаж — башмаки норий, пробоотборники;

- 2-й этаж — выпускное устройство УРЗ-1, триер-овсюгоотборник; камнеотделительная машина, охладительная колонна, вентилятор;

- 3-й этаж — воздушные сепараторы (аспираторы), сушилка паровая, дробилка, магнитные сепараторы, вентилятор;

- 4-й этаж — воздушно-ситовой сепаратор, рассев, крупосортировки, пропариватель зерна, калорифер;

- 5-й этаж — воздушные сепараторы, фильтры, компрессор, вентиляторы, циклоны-разгрузители, головки норий.

В шелушильном отделении гречезавода принимают следующее размещение оборудования по этажам:

- 1-й этаж — башмаки норий, воздуходувные машины, оборудование выбоя, конвейеры, подвесные бункеры;

- 2-й этаж — вальцедековые шелушители; магнитные сепараторы для контроля готовой продукции, воздушные сепараторы, весовые дозаторы;

- 3-й этаж — крупосортировки, воздушные сепараторы, магнитные сепараторы, фильтры, пробоотборники;

- 4-й этаж - рассевы, воздушные сепараторы, фильтры;

- 5-й этаж — головки норий и оборудование аспирации.

При установке оборудования необходимо обеспечить соответствующие углы наклона труб самотёчного транспорта. Расстояние между оборудованием, основные проходы и проходы между машинами принимают в соответствии с требованиями для мукомольных заводов.

Данный пример размещения оборудования представлен для производства крупы без дробления зерна.

Методика расчета производственных площадей также принимается аналогично расчету производственных площадей на мукомольном заводе.

*Особенности размещения технологического оборудования при переработке зерна*

Компоновка связанных между собой участков и цехов и установленного на них оборудования для подготовки, переработки, хранения и упаковки готовой продукции зависит от производственной мощности, типа помола, схемы технологического процесса.

Так, например, оборудование зерноочистительного и размольного отделения изолируют друг от друга в соответствии с санитарными нормами и противопожарными требованиями.

Размещение оборудования на мукомольных заводах предопределяется также внутрипроизводственным видом транспорта, применяемого для перемещения зерна, полуфабрикатов и готовой продукции.

В зерноочистительном отделении на верхнем этаже располагают оборудование для гидротермической обработке зерна с целью перемещения его на дальнейшую обработку самотеком.

Оборудование для гидротермической обработки, как правило, устанавливают в изолированном помещении.

Оборудование для неочищенного зерна (бункера) располагают с торцевой части здания, со стороны элеватора по высоте в пределах не более 2-3 верхних этажей.

Проходы между машинами принимают не менее 1 м, а расстояние от продуктопроводов, норий, самотечных труб — не менее 0,25 м.

На нижних этажах размещаются вальцовые станки, на средних — ситовеечные машины, на верхних — рассевы, причем ситовеечные машины утанавливают под рассевами в 1 или в 2 ряда.

Расстояние между вальцовыми станками не менее 1 м, ситовеечными машинами — менее 0,8 м, а между рассевами — не менее 1,25 м.

5 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ВОДЕ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПАРЕ, ХОЛОДЕ

Для обеспечения нормальной и бесперебойной работы перерабатывающего предприятия в целом и каждого отдельного технологического цеха или отделения необходимо иметь определенной количество холодной и горячей воды, пара, холода, электроэнергии, а в отдельных случаях сжатого воздуха и газа, рассчитываемое как по нормам, так и по выбранному технологическому оборудованию.

Количество воды (м3 или л) определяют по формуле (5.1)

$$Q=\sum\_{i=1}^{1}q\_{i}·m\_{i}$$

*,* (5.1)

где qi — норма расхода воды на единицу продукции м3/кг;

mi — количество выпускаемой продукции, кг.

По установленному оборудованию можно подсчитать расход воды по формуле 5.2:

$Q=\frac{q\_{уд}·A·t}{T}$,  *(5.2)*

*где qуд —* удельная норма расхода воды, м3 · ч/т;

А — производительность оборудования, т/ч;

t — продолжительность работы оборудования в смену, ч;

Т — продолжительность смены, ч.

Расчет потребности в электроэнергии, воде, паре, холоде производится на основании графика загрузки оборудования.

Из технической характеристики оборудования известны: мощность электродвигателей, потребности оборудования в воде, паре, холоде. Из графика загрузки известно, сколько и в какое время работает каждая единица оборудования. Таким образом, находим потребность единицы оборудования в каждом показателе. На основании расчетных данных составляются таблицы.

6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

Основными показателями экономической оценки проекта служат прирост производства продукции, улучшение ее качества, получаемый годовой экономический эффект в виде чистого дисконтированного дохода или прибыли.

Годовой эффект представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов, которую получает предприятие а результате внедрения проекта. Эффективность проекта оценивается дисконтированным доходом или прибылью, Эти показатели позволяют сопоставлять инвестиционные проекты и оценивать доход, который получат хозяйства в течение ряда лет. Эти показатели используются для оценки проектов во многих развитых странах.

Чистый дисконтированный доход (*ЧДД*) определяется превышением интегральных результатов над интегральными затратами, приведенными к начальному шагу (году, кварталу, месяцу), и может быть рассчитан по следующей формуле 6.1:

$$Ч\_{дд}=\frac{\sum\_{}^{}(Д\_{t}+И\_{t})}{\left(1+E\_{p}\right)·t}$$

где Дt — дополнительный доход на шаге расчета t;

Иt — эксплуатационные расходы на шаге расчета t без учета капитальных вложений;

Ер = $\frac{1+E}{1+δu}-1$ - 1- норма дисконта (доходности) капитальных вложений;

Е — нормированный срок окупаемости капитальных вложений;

δu — уровень инфляции, о.е.;

К — сумма дисконтированных капитальных вложений;

t — горизонт вложений, лет.

Данная формула показывает разницу между суммой приведенных эффектов и приведенной к тому же времени величиной капитальных вложений.

При определении эффективности используется показатель потока реальных денег, под которым понимается разность между притоком и оттоком денежных средств на шаге расчета.

Капиталовложения в разработку или модернизацию линии по переработке сельскохозяйственной продукции включают затраты на приобретение, доставку и монтаж, которые можно рассчитать по следующей формуле 6.2:

$$K=\sum\_{i=1}^{n}ρ\_{i}·Ц\_{i}$$

 (6.2)

где ρi — коэффициент, учитывающий затраты на доставку и монтаж;

Цi — цена отдельного оборудования линии;

N — число единиц оборудования в линии.

Эксплуатационные затраты включают прямые текущие издержки, которые находим по формуле 6.3:

И = И*зп* + И*а* + И*пэ* + И*пр* + И*р* , (6.3)

где И*зп* — затраты на оплату труда с начислениями;

И*а* — амортизационные отчисления;

И*р* — затраты на ремонт оборудования;

И*пэ* — стоимость потребляемых энергоресурсов;

И*пр* — прочие издержки.

Затраты на оплату труда состоят из основной и дополнительной заработной платы персонала с соответствующими начислениями и рассчитываются по формуле 6.4:

И*зп* = (От*осн* + От*доп*) ·(1 + Н*пф* + Н*мс* + Н*фсс* + Н*фз*), (6.4)

где От*осн* — основная оплата труда;

От*доп* — дополнительная оплата труда;

Н*пф* — нормативный коэффициент отчислений в пенсионный фонд;

Н*мс* — нормативный коэффициент отчислений в фонд обязательного медицинского страхования;

Н*фсс* — нормативный коэффициент отчислений в фонд социального страхования;

Н*фз* — нормативный коэффициент отчислений в фонд занятости.

Основная оплата труда зависит от трудоемкости технического обслуживания и ремонта и определяется по формуле 6.5:

ОТ*осн* = S*mo* ·T*cm* · ρ*np* , (6.5)

где S*mo* — годовые затраты на проведение технического обслуживания и ремонта, ч;

От*ст* — часовая тарифная ставка среднего разряда работ по техническому обслуживанию и ремонту;

ρ*np* — коэффициент, учитывающий премии по фонду оплаты труда.

Дополнительная полата труда (оплата отпусков, времени выполнения социальных обязанностей и т. д.) определяется сложившимся коэффициентом ρ*доп* к реальной заработной плате по формуле 6.6:

ОТ*доп* = ρ*доп* · ОT*осн* , (6.6)

Амортизационные отчисления рассчитывают по формуле 6.7:

И*а* = ρ*доп* · К*б* , (6.7)

где ρ*а* — норма амортизационных отчислений, о.е.;

К*б* — балансовая стоимость единицы оборудования.

Стоимость потребляемых энергоресурсов рассчитывают по следующей форму 6.8:

И*пэ* = ΣС*i* · W*i* , (6.8)

где С*i* — цена i-го энергорессурса;

W*i* — количество потребленного энергоресурса.

Прочие прямые издержки рассчитываются по укрупненной формуле 6.9:

И*пр* = (0.05...0.1) – (И*зп* + И*а* + И*пэ* + И*р*), (6.9)

Дополнительный доход рассчитывается по формуле 6.10:

Д*t* = ΔW · C*пр* , (6.10)

где ΔW — дополнительно полученная продукция от применения проектируемого производства;

C*пр* — стоимость единицы продукции.

СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Графическая часть состоит из двух листов формата А1, которые включают в себя:

- план производственного корпуса с компоновкой помещений;

- план производственного цеха с компоновкой оборудования.

Графики потребности в воде, электроэнергии, паре, холоде строим на основании расчетных данных, приведенных в п.5 — "Расчет потребности в воде, электроэнергии, паре, холоде", на листе формата А3.

На плане производственного корпуса студенты должны показать корпус перерабатывающего предприятия с компоновкой помещений в нем.

На плане производственного цеха студенты показывают только цех приемки и переработки молока и расставляют технологическое оборудование согласно требованиям.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

1. **Вентиляция производственных помещений**

В помещениях, где работают люди, должна быть создана воздушная среда, которая обеспечивает нормальное их пребывание и положительно влияет на технологический процесс производства. Для этого используют вентиляционные устройства.

Они должны удовлетворять следующим требованиям:

* + площадь для размещения вентиляционного оборудования и каналов должна быть минимальной и не ухудшать интерьер
	+ хорошая вибро- и звукоизоляция вентиляционного оборудования от строительных конструкций

Вентиляция производственного здания в зависимости от источника движения воздуха может быть естественной и механической. В зависимости от доли воздухообмен общеобменной или местной. В зависимости от назначения: приточной, вытяжной или приточно-вытяжной.

На перерабатывающих предприятиях для поддержания параметров микроклимата в оптимальном режиме необходимо удалять из помещения в первую очередь влагу, пыль, тепло, газы. Газы в основном выделяются во вспомогательном производстве (компрессорной, котельной).

Для выбора вентиляционного оборудования проводится расчет требуемого воздухообмена, необходимого для обеспечения требуемых, в соответствии со СНиПом параметров воздуха по содержанию вредных газов, влаги и избыточного тепла. Если воздухообмен в соответствии с расчетами ≤3 принимают естественную вентиляцию, ≥3 то искусственную.

При необходимости на отдельных участках предусматривают и рассчитывают местную вентиляцию. В большинстве случаев предусматривают вытяжные зонты или вытяжные шкафы.

1. **Отопление производственных помещений**

Системы отопления разделяют по следующим конструктивным признакам и параметрам:

1. по месту размещения генерального тепла относительно отапливаемых помещений: местные и центральные;
2. по параметрам теплоносителя: водяные системы с водой нагретой ниже или выше 100ºС; паровые низкого и высокого давления;
3. по способу циркуляции: естественные или гравитационные; искусственные или насосные;
4. по виду передачи тепла отапливаемым помещениям: конвективные и лучистые;
5. по схеме прокладки магистральных трубопроводов и стояков: с нижней верхней однотрубной или двухтрубной схемой.

При выборе той или иной системы отопления теплоносителя топлива, а также типов нагревательных приборов, следует учитывать специфику технологического процесса и назначение отдельных зданий, сооружений, помещений, руководствуясь при этом строительными нормами и правилами 11-33-75.

Необходимое количество теплоты для отопления помещения определяют по формуле:

Qот = Gв + Gогр + Gсп + G

где Gв – количество теплоты, уносимое потоком воздуха при вентиляции (кДж/ч);

Gогр – количество теплоты, теряемое через потолки, стены окна, пол и т.д.(кДж/ч);

Gсп - количество теплоты, уносимое через открываемые двери, щели и т.д. (кДж/ч);

G – количество теплоты, выделяемое технологическими источниками (кДж/ч).

Указанное количество теплоты рассчитывается с использованием формул теплового баланса и с учетом теплотехнических характеристик воздуха стен, потолков и т.д.

Общее количество теплоты используется для определения расхода топлива на технологические нуды и на теплоснабжение предприятия в целом.

1. **Водоснабжение предприятия**

В зависимости от назначения производственные здания оборудуются следующими системами водоснабжения в соответствии со СНиП 11-30-76:

* хозяйственно-питьевыми
* противопожарными
* производственными

Они могут быть раздельными и объединенными. Хозяйственно-питьевая и производственная вода на предприятиях переработки продукции животноводства должна соответствовать требованиям ГОСТа 2874-73 на воду питьевую. При необходимости должна быть установлена система ее очистки.

Для сокращения расхода воды на производственные нужды рекомендуется применять системы оборотного и повторного водоснабжения.

Оборотное водоснабжение чаще всего применяется при работе холодильных установок, вакуум-выпарных установок, кристаллизаторов и т.д.

Повторное водоснабжение используется при работе моечных установок.

Повторнооборотные системы водоснабжения перерабатывающих предприятий позволяют вовлечь в оборот 70-80% общего количества воды

Исходными данными для проектирования водопровода служат: схема водопроводной сети с указанием геометрических высот поверхности земли у источника и объекта водоснабжения, сведения о числе и составе водопотребителей, нормы водопотребления.

Наиболее точно определяется потребность воды с использованием графиков работы оборудования. Схему водопроводной сети составляют на основании фактически существующих или запроектированных мест расположения потребителей источников воды насосной станции, напорно-регулируемых устройств и трубопроводов.

Для устройства водопроводной сети используют стальные, чугунные, асбестоцементные и полиэтиленовые трубы.

Исходными данными для проектирования водопроводной сети является гидравлический расчет. Так, например, при расчете наружной сети водопровода определяют секундный расход воды, диаметр труб и потери напора на каждом участке. Результаты гидравлического расчета используются также для выбора насоса, который подает воду из напорной башни, а также высоту и объем водонапорной башни

1. **Система канализации отходов предприятия**

Комплекс инженерных сооружений машин и аппаратов, служащих для приема, отвода, очистки, обеззараживания, и сброса сточных вод представляют собой систему канализации.

Систему канализации подразделяют на общесплавную, раздельную и полураздельную.

Общесплавную систему канализации устаивают из одной сети труб и каналов, по которым все виды сточных вод отводятся на очистные сооружения и после очистки выпускаются в водоем.

Раздельная система состоит из двух и более самостоятельных сетей. По одной из таких сетей отводят бытовые сточные воды на отдельные очистные сооружения; по второй ливневые воды поступают без очистки в водоемы.

Полураздельная система состоит также из нескольких сетей с той лишь разницей, что сеть, отводящая сточные воды на очистные сооружения, соединяется с водосточной сетью при помощи ливнеспусков.

Сточные воды предприятий по переработке продукции животноводства делят на загрязненные, условно чистые и бытовые.

Загрязненные сточные воды в результате мойки технологического оборудования, тары полов, а также работы прачечных. Эти сточные воды загрязнены белком, молочным сахаром, моющими средствами (кальцинированной и каустической содой, соляной и серной кислотой) и посторонними предметами (стеклом, фольгой, полиэтиленовой пленкой).

В случае сброса их в водоемы без предварительной очистки, они оказывают вредное воздействие на флору и фауну водоемов.

При биохимическом окислении органические соединения, содержащиеся в сточных водах, поглощают из водоемов большое количество кислорода. В результате флора и фауна погибает. Содержание кислорода в водоеме не должно быть меньше 4мг/л.

Для удаления механических и органических примесей на предприятиях необходимо установить систему предварительной очистки, которая включает в себя механическое отделение крупных примесей с помощью фильтра и систему жироловок для задержки жира и белка.

Сбрасываемые воды с предприятий должны отвечать требованиям санитарных норм и правил по содержанию органических остатков, кислотности и солей тяжелых металлов.

Условно чистые сточные воды образуются в результате эксплуатации технологического оборудования (компрессоры, конденсаторы и т.д.). они сбрасываются в систему канализации без предварительной очистки, если не используется повторно на мойку технологического оборудования, тары, полов.

Бытовые сточные воды отводят от производственных предприятий самостоятельными сетями или присоединяют к одной из перечисленных сетей.

Наружные канализационные сети подразделяют на дворовые и внутрицеховые, т.е. от здания к магистрали, состоят из керамических труб диаметром не менее125мм и уклоном 0,005-0,008.

Смотровые колодцы для очистки труб устраивают на всех поворотах и через 40-50м на прямых участках.

Магистральные сети делают из керамических или асбестоцементных труб диаметром до 600мм, а при больших сечениях и ж/б труб диаметр до 2400мм. Глубина заложения труб 0,7-1,8м. для уменьшения глубины закладки на трассах устраивают станции перекачки. Внутренние канальные сети прокладывают, открыто в подпольях, коридорах, технических этажах с креплением к конструкциям зданий, стенам, колоннам, потолкам, балкам, фермам скрыто с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом в специальных каналах.

Внутренние канализационные сети делают из чугунных, керамических, пластмассовых, асбестоцементных труб. Для сброса сточных вод из производственных помещений в них предусматривают систему канализационных люков и каналов. Каналы выполняют в виде углубления 15-20мм прямоугольной формы, выложенные глазурованной плиткой, или забетонированы. Каналы и люки закладывают в проектах, начиная со строительной части. В производственных цехах, связанных с выработкой пищевых продуктов и переработкой пищевого сырья, запрещается устанавливать трубы для сброса сточных вод.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Приложение А

(справочное)

Удельные нормы площади основных производственных цехов

Таблица А.1 - Удельные нормы площади основных производственных цехов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т | Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т |
| Приемно-моечное отделение | 30 | - | 9,6 | Сметанно-творожный | - | 2,5 | 170,0 |
| 60 | - | 4,8 | - | 4,6 | 140,0 |
| 100 | - | 4,3 | - | 7,0 | 105,0 |
| 150 | - | 3,0 | - | 9,0 | 85,0 |
| 200 | - | 2,6 | - | 13,5 | 75,0 |
| Аппаратный | 30 | - | 12,0 | Переработ-ки сыворотки | - | 0,8\* | 130,0 |
| 60 | - | 9,0 | - | 11,0\*\* | 5,0 |
| 100 | - | 8,5 | - | 3,4\*\*\* | 135,0 |
| 150 | - | 6,0 | - | 3,6\* | 40,0 |
| 200 | - | 5,0 | - | 1,2\*\*\*\* | 175,0 |
| Розлива | - | 24,0 | 18,0 | Маслоцех | - | - | - |
| - | 38,0 | 15,0 | - | 1,6 | 180,0 |
| - | 47,0 | 13,5 | - | 3,3 | 130,0 |
| - | 79,0 | 12,5 | - | 5,8 | 100,0 |
| - | 107,0 | 10,0 |

\* Сыворотка сгущена;

\*\*Сыворотка обезжиренная (натуральная);

\*\*\*Сгущенный сывороточный концентрат;

\*\*\*\*Сыворотка сухая.

Таблица А.2 - Удельные нормы площади основных производственных цехов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т | Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т |
| Приемно-аппаратур-ный | 50 | - | 6,5 | Отделение посолки и обсушки сыра | - | 2,5 | 140 |
| 100 | - | 5,2 | - | 5,0 | 110 |
| 250 | - | 3,5 | - | 10,0 | 90 |
| Сырцех | - | 2,5 | 185 | Цех лактозы | - | 0,5 | 850 |
| - | 5,0 | 170 | - | 0,6 | 800 |
| - | 10,0 | 160 | - | 0,7 | 750 |
| Маслоцех | - | 1,9 | 112 | Цех сгущения и сушки сыворотки\* | - | 3,2/1,5 | 113 |
| - | 3,7 | 98 | - | 6,0/0 | 36 |
| - | 7,0 | 82 | - | 0/4,6 | 94 |
| Цельномо-лочной продукции | 5 | - | 87 | ЗЦМ | - | 3,8 | 113 |
| 10 | - | 42 |
| 25 | - | 36 |

\*В числителе — сгущенная сыворотка, в знаменателе — сухая.

Таблица А.3 - Удельные нормы площади основных производственных цехов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т | Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т |
| Приемно-моечное отделение | 100 | - | 5,75 | Сгущения и сушки | - | 6 | 98,0 |
| 250 | - | 3,45 | - | 12 | 90,0 |
| 350 | - | 2,55 | - | 24 | 75,0 |
| Аппаратный | 100 | - | 6,5 | Цельномо-лочной продукции | - | 10 | 42,0 |
| 250 | - | 3,3 | - | 25 | 36,0 |
| 350 | - | 2,5 |
| Маслоцех | - | 3,2 | 100,0 |  |
| - | 6,5 | 85,0 |
| - | 13 | 55,0 |

Таблица А.4 - Удельная норма площади основных производственных цехов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т | Производственный цех (отделение) | Объем переработки молока, т в смену | Мощность цеха (отделения), т в смену | Удельная норма площади основных производственных цехов (отделений) молочного комбината, м2/т |
| Приемно-аппаратное отделение | 100 | - | 4,3 | Стерилиза-ция | - | 90\* | - |
| 250 | - | 2,6 | - | 120\* | - |
| Аппаратный | 100 | - | 5,5 | Маслоцех | - | 3,5 | 110 |
| 250 | - | 305 | - | 5,0 | 85 |
| Сгущения молока с сахаром | - | 30\* | - | Цельномо-лочной продукции | 10 | - | 42 |
| - | 60\* | - | 25 | - | 36 |

\*Мощность цеха в туб в смену.

Таблица А5 — Укрупненные нормы рабочей площади мясокомбината (мясо-жировое производство)

|  |  |
| --- | --- |
| Производительность в смену | Нормы площади на 1 тонну выработки мяса в смену, м2 |
| голов | Тонн мяса | Цех первич-ной перера-ботки скота | Субпро-дуктовый цех | Цех производ-ства пищевого жира | Цех обработки кишок | Цех консер-вирования шкур | Цех по производ-ству техни-ческой продукции | Итого |
| Крупный рогатый скот |
| 50 | 7,5 | 32,0 | 12,0 | 7,8 | 12,0 | 18,0 | 32,0 | 113,8 |
| 100 | 15,0 | 23,2 | 8,0 | 7,8 | 8,0 | 18,0 | 30,0 | 95,0 |
| 200 | 30,0 | 14,5 | 5,4 | 7,8 | 6,0 | 13,3 | 22,0 | 69,1 |
| 300 | 45,0 | 10,0 | 4,6 | 6,9 | 5,3 | 11,3 | 15,0 | 53,1 |
| 500 | 75,0 | 8,7 | 3,0 | 5,9 | 4,7 | 8,7 | 9,7 | 45,0 |
| Мелкий рогатый скот |
| 100 | 1,76 | 62,5 | 20,0 | 7,4 | 17,6 | 29,0 | 8,6 | 145,1 |
| 250 | 4,3 | 45,0 | 11,6 | 7,4 | 16,2 | 29,0 | 8,6 | 117,8 |
| 500 | 8,6 | 34,0 | 7,0 | 7,4 | 11,6 | 23,3 | 5,8 | 94,6 |
| 750 | 12,9 | 29,3 | 6,5 | 7,4 | 10,4 | 17,4 | 5,3 | 84,6 |
| 1200 | 20,72 | 25,5 | 4,0 | 7,4 | 7,3 | 14,4 | 3,6 | 62,2 |
| Свиньи (со съемкой шкур и со шпаркой по 50%) |
| 50 | 3,25 | 38,5 | 17,0 | 8,2 | 11,6 | 10,8 | 18,0 | 124,0 |
| 100 | 6,5 | 23,0 | 17,0 | 8,2 | 11,6 | 10,8 | 18,0 | 88,6 |
| 300 | 19,5 | 15,4 | 8,5 | 8,2 | 5,5 | 9,2 | 18,0 | 64,8 |
| 500 | 32,5 | 12,3 | 5,1 | 8,2 | 3,1 | 6,2 | 13,5 | 48,4 |
| 800 | 52,0 | 10,8 | 4,7 | 6,4 | 2,8 | 5,0 | 11,6 | 41,3 |

Таблица А6 - Укрупненные нормы рабочей площади мясокомбината (колбасно-кулинарное производство)

|  |  |
| --- | --- |
| Сменная производительность (в приведенных тоннах) | Нормы площади на 1 приведенную тонну колбасных изделий, м2 |
| Одноэтажные здания | Многоэтажные здания |
| 2-5 | 345-320 | 370-340 |
| 5-10 | 320-270 | 340-290 |
| 10-15 | 270-245 | 290-260 |
| 15-20 | 245-235 | 260-250 |
| 20-25 | 235-220 | 250-235 |
| 25-30 | 220-210 | 235-225 |
| 30-40 | 210-202 | 225-216 |
| 40-50 | 202-195 | 216-209 |

Приложение Б

(справочное)

Коэффициенты запаса площади и расчетная нагрузка на 1 м2 площади цехов

Таблица Б.1 — Коэффициенты запаса площади производственных цехов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Производствен-ный цех (отделение) | Молочный комбинат | Сыродельныйкомбинат | Маслодельный комбинат | Молочно-консервный комбинат |
| Коэффициент запаса площади при объеме переработки молока,т в смену |
| 100 | 150 | 200 | 100 | 150 | 100 | 200 | 90\* | 120\* |
| Аппаратный | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 6,0 | 5,0 | 6,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 |
| Розлива | 5,0 | 5,0 | 4,5 | - | - | - | - | - | - |
| Сметанно-творожный | 5,0 | 5,0 | 5,0 | - | - | - | - | - | - |
| Сгущения и сушки | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | - | - |
| Сыродельный | - | - | - | 5,0 | 5,0 | - | - | - | - |
| Лактозы | - | - | - | 4,0 | 4,0 | - | - | - | - |
| Маслоцех | 5,0 | 5,0 | - | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 4,5 |
| Сгущения | - | - | - | - | - | - | - | 3,0 | 3,0 |
| Сушки | - | - | - | - | - | - | - | 2,5 | 2,0 |

Таблица Б.2 — Площадь (в строительных квадратах) помещений молочного завода

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение\* | Молочный комбинат (завод) | Молочно-консервныйкомбинат | Маслодельный комбинат | Сыродельный комбинат |
| Площадь (в строительных квадратах) при объеме переработки молока,т в смену |
| 100 | 50 | 200 | 90 | 120 | 100 | 200 | 100 | 150 |
| Приемная лаборатория | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| Заводская химико-бакте-риологическая 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 парафини-рования и упаковыва-ния 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 | 12 | 12 | 8 | 12 | 8 | 12 |

Таблица Б.3 — Нагрузка на 1 м2 площади цехов молочного завода

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукт | Нагрузка на 1 м2 площади (нетто), кг | Коэф-фициент исполь-зования площади | Продукт | Нагрузка на 1 м2 площади (нетто), кг | Коэф-фициент исполь-зования площади |
| Молоко питьевое и диетические продукты в бутылках вместимостью, л 0,5 1,0 | 346 | 0,7 | Масло в коробках массой 20 кг | 2250 | 0,6 |
| 346 | 0,7 | В брикетах массой 200 г | 1686 | 0,6 |
| В баночках вместимостью 0,2 л | 150 | 0,5 | Сыр Советский | 1395 | 0,5 |
| В бумажных пакетах вместимостью 1,0 л | 570 | 0,7 | Голландский | 1500 | 0,5 |
| Творог в брикетах массой 250 и 500 г | 590 | 0,7 | Российский | 990 | 0,5 |
| Во флягах | 428 | 0,7 | Костромской | 1155 | 0,5 |
| Сметана в бумажных стаканчиках массой 200 г | 200 | 0,7 | Молоко сухое обезжиренное | 1530 | 0,5 |
| Во флягах | 500 | 0,7 | ЗЦМ | 1320 | 0,6 |
| Молочный сахар | 990 | 0,6 | Молоко цельное сгущенное с сахаром | 1400 | 0,6 |
|  |  |  | Казеин | 1200 | 0,6 |

Таблица Б.4 — Продолжительность созревания сыра

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сыр | Продолжительность, сут | Продолжительность созревания (в сут) в камере | Общая продолжительность созревания, сут. |
| посолки | обсушки | холодной | теплой | холодной |
| Советский | 4-6 | 2-3 | 15-25 | 25-35 | 45-20 | 90 |
| Московский | 4-5 | 2-3 | - | 25-30 | 85-80 | 120 |
| Костромской | 2-3 | 2-3 | 15-20 | 11-5 | 15 | 45 |
| Голландский | 2-3,5 | 2-3 | 12-15 | 30 | 15-10 | 60 |
| Угличский | 2-3 | 2-3 | - | 20-25 | 35-30 | 60 |
| Чеддер | - | - | - | 30-45 | 60-45 | 90 |
| Ярославский | 2-3 | 2-3 | 15-20 | 20-30 | 20-5 | 60 |
| Российский | 1-2 | 2-3 | 10-12 | 20-25 | 25-20 | 60 |
| Дорогоблужский | 0,5 | - | - | 45 | - | 45 |
| Сыр для плавления | - | - | - | 5 | - | 5 |
| Сулугуни | 1 | - | - | - | 1 | 1 |
| Брынза | 5 | - | - | - | 15 | 20 |

Таблица Б.5 — Расчетная нагрузка на 1 м2 солильного бассейна и камеры созревания сыров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сыр | Масса одной головки, кг | Вместимость контейнера | Нагрузка на 1 м2 |
| Головка | кг | Солильного бассейна при размещении контейнеров в 2 яруса, кг | Камеры созревания при размещении контейнеров в 3 яруса, кг |
| Швейцарский | 50-100 | 5 | 400 | 780 | 1180 |
| Советский | 12-16 | 30 | 420 | 840 | 1260 |
| Алтайский | 12-20 | 20 | 400 | 780 | 1180 |
| Голландский брусковый: |  |  |  |  |  |
| большой | 5-6 | 75 | 410 | 820 | 1230 |
| малый | 2-2,3 | 80 | 250 | 500 | 750 |
| Круглый | 2-2,3 | 180 | 337 | 674 | 1011 |
| Пошехонский | 5,5 | 40 | 220 | 440 | 660 |
| Костромской | 9-12 | 25 | 262 | 524 | 786 |
| Степной | 5,5 | 45 | 247 | 494 | 741 |
| Ярославский | 2,5 | 80 | 200 | 400 | 600 |
| Российский: |  |  |  |  |  |
| большой | 12 | 25 | 320 | 640 | 960 |
| малый | 8 | 400 | 360 | 720 | 1080 |
| Пикантный | 3,5 | 75 | 262 | 524 | 786 |

Таблица Б.6 — Площадь подсобных и складских помещений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение\* | Молочный комбинат (завод) | Молочно-консервный комбинат | Маслодельный комбинат | Сыродельныйкомбинат |
| Площадь (в строительных квадратах) при объеме переработки молока,т в смену |
| 100 | 150 | 200 | 90 | 120\* | 100 | 200 | 4100 | 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 |
| Зарялная 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

Таблица Б.7 — Удельная нагрузка продукта на 1 м2 камеры хранения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукт | Удельная нагрузка на 1 м2 камеры, кг | Продукт | Удельная нагрузка на 1 м2 камеры, кг |
| Молоко и диетические продукты в бутылках вместимостью л 0,5 | 200 | Масло сливочное в коробках | 650 |
|  0,25 | 120 | Сгущеное молоко в фанерно- штампованных бочках | 560 |
| Молоко в бутылках вместимостью 1,0 л | 240 | В жестяных банках | 750 |
| Молоко и диетические продукты в пакетах вместимостью 0,5 л | 280 | Сухое молоко:- в фанерных банках | 400 |
| Простокваша в бутылках вместимостью 0,2 л | 110 | - в комбинированных банках | 370 |
| Творог и творожные изделия:в ящиках | 280 | - в крафт-мешках | 600 |
| во флягах | 200 | Сыры: в барабанах | 550 |
| Сметана в стаканчиках вместимостью 0,2 л | 110 | В ящиках | 750 |
|  |  | Сыры плавленные | 180 |

Таблица Б.8 — Площади бытовых помещений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещения | Молочный комбинат  | Сыродельныйкомбинат | Цех заменителей цельного молока | Цен производства продуктов для детского питания\* |
| Площадь (в строительных квадратах) при объеме переработки молока,т в смену |
| 25 | 50 | 2,5 | 5,0 | 1,7 | 3,0 | 5,0 | 10,0 |
| Бытовые помещения | 4 | 6 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| Комната приема пищи | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Комната личной гигиены | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Комната психологической разгрузки | - | 2 | - | 2 | 2 | 2 | - | 1 |

\*Мощность цеха по готовому продукту.

Приложение В

(справочное)

Нормы площади помещений молочного завода

Таблица В.1 — Нормы площади производственного отделения молочного завода

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Молочный комбинат | Маслодельный комбинат | Сыродельный комбинат |
| Приемная лаборатория | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Заводская химикобактериоло-гическая лаборатория, включая моечную, бокс, отделение чистых культур | 2 | 2 | 2 |
| Дегустационный зал | 1 | 1 | 1 |
| Отделение централизованной мойки | 2 | 2 | 2 |
| Заквасочное отделение | 1 | 0,5 | 1 |
| Отделение мойки сыра | ~~-~~ | - | 1 |
| Отделение парафинирования и упаковывания сыра | - | - | 2 |
| Моечная форм и салфеток | - | - | 1 |
| Отделение для наводки и пастеризации рассола | - | - | 1 |
| Моечная сыров | - | - | 2 |
| Приемо-моечное отделение | 8 | 8 | 8 |

Примечание: площади даны в строительных квадратах 6х6, т. е. S=36 м2

Таблица В.2 — Нормы площади подсобных и складских помещений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Молочный комбинат | Маслодельный комбинат | Сыродельный комбинат |
| Бойлерная (при наличии отдельно стоящей котельной или котельная) | 1 | 1 | 1 |
| Вентиляционная камера | 2 | 1 | 1 |
| Трансформаторная | 1 | 1 | 1 |
| Компрессорная | 4 | 2 | 2 |
| Ремонтные мастерские | 2 | 1 | 1 |
| Тарные склады | 2 | 1 | 1 |
| Материальные склады | ~~2~~ | 1 | 1 |
| КИП | 1 | 1 | 1 |
| Электроремонтное отделение\* | 1 | 1 | 1 |
| Зарядная электропогрузчиков\* | 1 | 1 | 1 |
| Экспедиция | 3 | 2 | 2 |

\* - помещение предусматриваются в случае использования электропогрузчиков в качестве напольного транспорта.

Таблица В.3 — Нормы площади бытовых помещений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Молочный комбинат | Маслодельный комбинат | Сыродельный комбинат |
| Бытовые помещения | 6 | 4 | 4 |
| Комната приема пищи | 1 | 1 | 1 |
| Комната личной гигиены | 1 | 1 | 1 |
| Комната психологической разгрузки | 1 | 1 | 1 |

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельская, Н.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности: Учебное пособие для студентов вузов / Н.М. Архангельская. - М.: Агропромиздат, 1986. - 200 с.

2. ВНТП-04-88 Ведомственные нормы технологического проектирования крупяных заводов. - М.: Минхлебопродуктов, ЦНИИПромзернопроект 1989.

3. ВНТП-04-88 Ведомственные нормы технологического проектирования мельничных предприятий. - М.: Минхлебопродуктов, ЦНИИПромзернопроект 1989.

4. ВНТП 540/697-92 Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий мясной промышленности. - М.: Минсельхоз, Гипромясомолпром, 1992.

5. ВНТП 645/1618-92 Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий молочной промышленности. - М.: Минсельхоз, Гипромясомолпром, 1992.

6. Гордеев, А.С. Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий / [под общ. ред. А.И. Завражнова]. - М.: Агроконсалт, 2002. - 492 с.

7. Гулак, Л.И. Проектирование производственных зданий пищевых предприятий: учебное пособие / Л.И. Гулак, И.Н.Матющенко, А.М. Гавриленков. - Спб.: Проект Науки, 2009. - 400 с.

8. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий по хранению и обработке картофеля и плодоовощной продукции (ОНТП-6-88)ю — Орел: Гипронисельпром, 1989.

9. Панфилов, В.А. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока) / В.А. Панфилов. - М.: Колос, 1993. 288 с.

10. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах (ч. 1 и 2). - М.: Госкомхлебопродукт, 1991. - 53 и 73 с.

11. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях (часть 1 и 2) [Текст]. - М.: ЦНИИТЭИхлебопродукт, 1990. - 80 и 96 с.

12. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства: учебное пособие / [Текст] Л.В.Голубева [и др.] - Спб.: ГИОРД, 2010. - 288 с.: ил.

13. Проектирование производственных процессов в животноводстве / А.И. Завражнов и др. - М.: Колос, 1994. - 301 с.

14. Ростроса, Н.К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности / Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева. - 2-е изд., перераб. и допол. - М.: Агропромиздат, 1989. - 303 с.: ил.

15. Ситников, Е.Д. Дипломное проектирование заводов по переработке плодов и овощей / Е.Д. Ситников. - М.: Агропромиздат, 1990.

16. Скрипников, Ю.Г. Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей / [Текст] / Ю.Г. Скрипников, Э.С. Гореньков. - М.: Колос, 1993.

17. Степанов, В.М. Проектирование предприятий молочной промышленности с основами САПР / В.М. Степанов, В.К. Полянский, В.В. Сысоев. - М.: Агропромиздат, 1989. - 208 с.

18. Строительный каталог. Типовые проекты зданий и сооружений. - М.: ЦИТП. 1989.