



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет «Агропромышленный»
Кафедра «Техника и технологии пищевых производств»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
курсового проекта по дисциплине "Инжиниринг
ресурсосберегающих технологий"

г. Ростов-на-Дону

2022

Содержание

Введение	3
1. Структура курсового проекта	3
2. Требования к объему и оформлению проекта.....	4
3. Характеристика разделов пояснительной записки	5
3.1 Характеристика сырья и требования к его качеству	7
3.2. Обзор и анализ существующих технологий.....	7
3.3 Обоснование технологической схемы производства продукта.....	8
3.4. Расчет выхода готовой продукции (Материальный баланс)	9
3.5. Расчет и подбор технологического оборудования.....	10
3.6. Компоновка технологического оборудования	10
Заключение.....	16
Литература	17

Введение

Курсовой проекта – это самостоятельная работа, в которой магистрант должен проявить свои способности в сборе, обработке и использовании материалов по изучаемой дисциплине, показать умение предлагать и анализировать варианты решений реальных технологических задач.

Курсовой проекта по направлениям 15.04.02 "Технологические машины и оборудование"; 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» и 19.03.01 – «Биотехнология» занимает важное место в системе подготовки кадров для пищевой и перерабатывающей отрасли Ростовской области.

Курсовой проекта должен представлять собой логически завершенную работу по обоснованию проектных решений прикладного характера, связанных с производством продуктов питания и биотехнологии.

Для руководства курсовым проектом по представлению кафедры назначается руководитель, как правило, из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры.

Содержание курсового проекта должно учитывать требования федерального государственного образовательного стандарта к профессиональной подготовленности магистранта.

Основой для разработки методического пособия по курсового проекта магистрантов кафедры «Техника и технологии пищевых производств» агропромышленного факультета являются Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ, утверждены приказом ректора ДГТУ от 30 декабря 2015г. №227.

1. Структура курсового проекта

Кафедра «Техника и технологии пищевых производств» предлагает направления по которым можно выбирать темы курсового проекта:

- Производство муки, крупы и комбикормов.
- Технологии хранения зерна.
- Технологии переработки растительного сырья.
- Технологии бродильных производств

Темы курсовых проектов рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются приказом по университету.

Выполнение курсового проекта предусматривает два варианта структуры работы, которую выбирает магистрант совместно с руководителем курсового проекта:

Вариант № 1. (Учебно-исследовательский проект)

Титульный лист. Задание. Аннотация. Содержание.

Введение

1. Характеристика сырья и готовой продукции, требования к качеству
2. Обзор и анализ существующих технологий
3. Обоснование технологической схемы производства продукта
4. Расчет материального баланса
5. Расчет и подбор технологического оборудования
6. Обоснование компоновки технологического оборудования

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

Вариант № 2. (Научно-исследовательская работа)

Титульный лист. Аннотация. Содержание.

Введение

1. Аналитический обзор
2. Постановка цели и задач исследования.
3. Теоретическая часть
4. Экспериментальная часть
5. Анализ результатов исследований

Выводы

Список публикаций по тематике научных исследований

Список использованных источников

Приложения

2. Требования к объему и оформлению проекта

Курсовой проект состоит из:

- пояснительной записки;
- графической части (комплекта графических материалов, плакатов).

Объем пояснительной записки должен составлять 30– 40 страниц печатного текста, без учета титульного листа, задания на выполнение курсового проекта, аннотации, содержания, списка использованных источников и приложений.

Объем графической части проекта (схемы, диаграммы и др.) должен содержать не менее 3 листов формата А1.

Предположительный объем пояснительной записки курсового проекта

Титульный лист (выполняется по установленной форме);

Задание (выполняется по установленной форме);

Аннотация – 1 страница (пример оформления в Приложении 1);

Содержание – 1- 2 страницы;

Введение – от 1 до 2 страниц;

1. Характеристика сырья и готовой продукции, требования к качеству – 3...4 листа

2. Обзор и анализ существующих технологий, проблемы и выводы – 5...8 листов

3. Обоснование технологической схемы производства продукта – 2...3 листа

4. Расчет материального баланса – 3...4 листа;

5. Расчет и подбор технологического оборудования – 5...6 листов

Заключение – до 3 страниц;

Список использованных источников (от 5 до 10 источников).

Приложения (схема технологической линии и компоновка должны быть выполнены в программе Компас-3D).

Введение, аннотация, заключение и список использованных источников, не являются пунктами и главами, в связи, с чем **не нумеруются**.

3. Характеристика разделов пояснительной записки

Титульный лист и лист задания оформляются в соответствии с установленными требованиями и выдаются в методическом кабинете кафедры. Титульный лист должен быть подписан автором и руководителем курсового проекта.

Аннотация выполняется по установленной форме, кратко передает основное содержание работы и оформляется на отдельной странице.

Аннотация оформляется без рамки на листе белой бумаги формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 2.301 черными чернилами (пастой) чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 или допускается изготавливать аннотацию при помощи текстовых редакторов.

Аннотация содержит перечень ключевых слов курсового проекта (словосочетаний) - от 5 до 15 слов, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст аннотации должен отражать:

- актуальность исследования;
- объект исследования;
- цель и задачи работы;
- метод или методологию проведения работы;

- полученные результаты и их новизну;
- рекомендации или итоги внедрения результатов работы.

Объем аннотации на одном языке должен составлять не более 1 страницы печатного текста.

Номер страницы на аннотации не проставляется.

Содержание включает развернутый перечень глав, параграфов и разделов курсового проекта с указанием номеров страниц по тексту.

Содержание отражает заявленные задачи и не только влияет на последовательность изложения всего материала, но и значительно облегчает работу над выбранной темой. Первый вариант содержания не всегда является окончательным и поэтому может изменяться. В содержании должны быть представлены укрупнённые главы, разделы и подразделы так, чтобы в одной главе было не более 3 разделов.

Введение должно кратко характеризовать современное состояние перерабатывающих предприятий и задачи на перспективу. Здесь необходимо рассмотреть актуальность проектирования предприятия во взаимосвязи с современными направлениями развития пищевой отрасли (хлебопекарная, кондитерская, пивоваренная, винодельческая, ликероводочная, масложировая и т.д.). Дать краткую характеристику состоянию исследуемого вопроса; задачи, стоящие перед отраслью; приоритетные направления развития отрасли, из которых вытекает необходимость проведения исследований; обоснование актуальности темы курсового проекта.

Во введении обосновывается выбор темы и ее актуальность, а также научная новизна, теоретическая и практическая значимость; сообщается объект и предмет исследования; ставится цель и конкретные задачи; указывается объем фактического материала и его источники; приводится краткая характеристика структуры работы.

Актуальность темы – это свойство информации, которая значима и востребована другими людьми в каких-либо сферах деятельности в настоящее время. Поэтому для описания актуальности темы необходимо показать ее соответствие общественным потребностям, выделив при этом важность ее разработки. Начинается словами «Актуальность работы заключается в (или в том, что) ...».

Объект – это то пространство, в рамках которого ведётся исследование, а *предмет* – это та грань жизнедеятельности объекта, которая подлежит специальному изучению и, возможно, преобразованию.

Цель работы предполагает формулировку желаемого конечного итога работы и отражается, как правило, в названии ВКР. Достижению поставленной цели способствует комплекс действий по решению задач исследования, которые, как правило, напрямую связаны с пунктами плана (подглавами) ВКР.

Научная новизна – это оригинальность исследования и его отличие от известных разработок, приведенных ранее по сходной проблеме.

Практическая значимость – это возможность внедрения результатов исследования в деятельность компании и / или применения их на практике. Начинается словами «Практическая значимость работы заключается в ...»

Во введении сообщается понятийный аппарат: используемые термины и их содержание, также определяется теоретическая и методологическая основа работы. Во введении кратко указываются основные авторы, дается оценка состоянию и степени разработанности проблемы, указываются вопросы, нуждающиеся в дальнейшем изучении.

Объем введения – 1-2 страницы.

3.1 Характеристика сырья и требования к его качеству

В разделе необходимо указать используемое сырьё для выпускаемой продукции, охарактеризовать его пищевую и биологическую ценность, химический состав и свойства, раскрыть факторы, влияющие на технологические свойства сырья. Требования, предъявляемые к качеству сырья.

В зависимости от направления переработки (мукомольной, крупяной, хлебопекарной, макаронной, кондитерской, масложировой промышленности, в бродильном производстве и при производстве консервов и пищевых концентратов) необходимо дать сравнительную оценку продукции различных заводов – производителей по показателям безопасности (микробиология, токсичные металлы микотоксины, радионуклиды, нитраты и нитриты, консерванты) и представить методы исследования качества растительного сырья и полуфабрикатов.

3.2. Обзор и анализ существующих технологий

В данном разделе необходимо изложить состояние исследуемого вопроса по литературным данным, обобщить либо лаконично обосновать взаимосвязь всех подразделов обзора литературы. Проанализировать и систематизировать литературный материал по теме выпускной квалификационной работе. В заключении необходимо дать обобщающий вывод по обзору литературы, который должен быть логически связан со следующими главами работы.

Рассматриваемый раздел пояснительной записки включает:

- перечисление двух-трех существующих конкурирующих и наиболее перспективных способов производства основной продукции;
- технологическую характеристику каждого из способов;
- сравнительную оценку способов;

- окончательный вывод о целесообразности использования в работе того или иного способа.

В том случае, когда в технологических инструкциях даны конкретные указания по проведению тех или иных приемов или операций, магистрант должен придерживаться их при разработке технологии или же убедительно обосновать их изменение или замену.

На этом этапе выполнения курсового проекта магистранту рекомендуется составить всю библиографию, касающуюся темы работы, написать простую краткую аннотацию каждого источника для последующего использования.

Проработка источников и литературы сопровождается выписками и конспектированием. Выписки делаются обычно в виде цитаты со ссылкой на автора, источник, страницу цитирования. Поэтому при выписке цитат и конспектировании следует делать ссылки: автор, название, место издания, издательство, страницы цитирования. Эта информация будет полезна в дальнейшем при оформлении списка использованных источников и литературы ко всей работе. Систематизация, анализ и обработка информации предполагают использование в работе таблиц, диаграмм, графиков, схем, которые не только способствуют наглядности приводимого на страницах работы материала, но и убедительно раскрывают суть исследуемых явлений и процессов. В целях ускорения процесса обработки и систематизации первичной информации рекомендуется активно использовать современные информационные технологии.

Для выявления существующих источников и литературы по данной проблеме исследования можно воспользоваться:

- бумажными каталогами библиотеки ДГТУ;
- электронными библиотечными системами, доступными для магистрантов ДГТУ;
- интернет-сайтами официальных организаций;
- существующими материалами на кафедре или у руководителя.

Качество исходной информации, правильность и полнота подобранного и проанализированного материала во многом определит объективность выводов по исследуемой проблеме. Поэтому сбор информации (статистического или фактического материала) является ответственным этапом подготовки ВКР.

3.3 Обоснование технологической схемы производства продукта

Необходимо изложить стадии технологического процесса, обосновать технологическую схему производства продукта или напитка; формируемые параметры изделия (показатели качества); связь параметров процесса с показателями качества изделия; выбор контролируемых показателей процесса; условия проведения контроля; место операций контроля в технологическом процессе.

Представить схему технологического процесса, которая должна демонстрировать взаимосвязь технологического оборудования, движения сырья, отходов, готовой продукции от момента приемки сырья до хранения вырабатываемых продуктов.

Технологическая схема подлежит после ее составления пооперационному описанию. При описании каждой операции должны быть отражены следующие положения:

- цель и назначение операции;
- режимы проведения операции (температура, продолжительность, давление и т.п.);
- основные биохимические и физико-химические процессы, протекающие при операции;
- тип оборудования, обеспечивающий оптимальные условия протекания процесса.

При выполнении курсового проекта по совершенствованию или модернизации технологической части завода необходимо сравнить существующие и проектируемые технологические операции и обосновать принятые решения.

Представляется необходимым в данном разделе раскрыть сущность физических, физико-механических, биохимических, микробиологических, коллоидных и др. процессов, лежащих в основе отдельных технологических операций.

Описание процессов и их режимов должно быть кратким, логичным с отражением современных взглядов на их значение в технологии конкретных продуктов. По тексту следует указать ссылки на литературные источники.

3.4. Расчет выхода готовой продукции (Материальный баланс)

Исходными данными для расчета продуктов и составления материальных балансов являются: технологическая схема производства; предельно допустимые нормы потерь при производстве, хранении и отгрузке продукции, а также нормы проектных организаций; фактические данные передовых предприятий по расходу сырья и вспомогательных материалов, величине отходов и потерь.

Расчеты продуктов выполняют для каждой операции в строгой последовательности хода технологического процесса.

В зависимости от темы курсового проекта можно составить пооперационный материальный баланс.

Для составления количественного баланса подготовительного отделения, необходимо рассчитывать массу зерна после проведения подготовительных операций. Это также необходимо для оценки эффективности использования зерна, то есть для оценки расчетных норм выхода готовой продукции.

При составлении количественного баланса подготовительного отделения мельницы следует учитывать, что увлажнению подвергается не вся масса поступившего на предприятие зерна, а только зерно, очищенное от примесей.

3.5. Расчет и подбор технологического оборудования

Основной характеристикой работы поточной линии, машины или устройства является производительность, под которой понимают количество (массовое, объемное, штучное) продукции, полученное в единицу времени.

Следует очень тщательно рассмотреть технологический процесс, реализуемый проектируемым объектом, и определить возможные потери продукции (отходы, брак и так далее), а также потери времени, которые в реальном производстве неизбежны из-за простоев оборудования во время осмотра, чистки, ремонта и так далее, перебоев в подаче некондиционного сырья, полуфабрикатов, организационных простоев и других причин. Следовательно, производительность проектируемого объекта должна быть выше фактической (номинальной) производительности поточной линии, где устанавливается этот объект.

Полученная производительность является исходной для расчета всех остальных необходимых параметров проектируемого предприятия. Она определяет, как размеры самого объекта, так и отдельных его частей, рабочих объемов, габариты, форму и режим работы оборудования и многое другое.

Расчёт каждого вида оборудования начинают с нового подпункта, приводят расчетные формулы с расшифровкой буквенных обозначений и количественных значений коэффициентов, затем определяют его необходимое количество. Расчет проводят на основании данных продуктового расчёта и с учетом времени работы оборудования. Если при расчете получают дробное число, его округляют до целого числа в сторону увеличения. На основании расчёта составляют сводную таблицу технологического оборудования. При выполнении курсового проекта по совершенствованию или модернизации технологической части завода, в данном разделе приводят сводную таблицу технологического оборудования предприятия.

Таблица 1 – Сводная таблица технологического оборудования

Наименование и назначение оборудования	Завод- изготовитель (фирма)	Тип, марка	Основные технические показатели	Количе ство	Габариты, мм			При меча ние
					длина	ширина	высота	

3.6. Компоновка технологического оборудования

В разделе приводится описание компоновки и планировки производственных цехов или участков с указанием расположения оборудования.

Наиболее рациональная компоновка производственного корпуса, обеспечивает удобную и кратчайшую связь складских помещений, отделений подготовки сырья и производственных цехов и исключает пересечение потоков сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Необходимо изучить нормы технологического проектирования, чтобы обеспечить наиболее рациональное расположение оборудования для создания поточности производства и удобства обслуживания этого оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности. Для этого следует ознакомиться с различными компоновочными решениями, используя типовые проекты и специальную литературу.

К компоновке производственных цехов приступают после подбора и расчета технологического оборудования.

Многообразие требований и норм, которые должны быть учтены при компоновке оборудования и помещений, обуславливает сложность разработки компоновочных решений. Обычно разрабатывается несколько вариантов компоновки, каждый вариант анализируется, выбирается лучший.

Выполняют горизонтальную компоновку и вертикальную.

Горизонтальная компоновка начинается с выбора общей схемы расположения отделений в плане (вид сверху), а затем приступают к расстановке оборудования.

Вертикальная компоновка заключается в поэтажном распределении технологического оборудования и увязке его по вертикали с ходом технологического процесса. Одновременно решаются вопросы расположения и увязки в вертикальной плоскости производственных, бытовых, складских помещений, осуществляется выбор типа межоперационного транспорта (насосы, нории, ленточные или шнековые транспортеры).

В вертикальном потоке поступление продукта на машину нужно проектировать наклонно, в границах предельного угла (величина угла зависит от вида перемещаемого продукта). Строго вертикальное перемещение продукта особенно с высоты нескольких этажей, обуславливает большую скорость его движения, что приводит к повышенному выделению пыли, ухудшению работы оборудования.

Существует два основных метода выполнения горизонтальной компоновки.

1. Метод функциональных связей используется при компоновке помещений и отделений. Его основу составляют производственные связи помещений и отделений, размещаемых в одной горизонтальной плоскости.

Вначале выявляют функциональные связи отделений. Для этого составляют таблицу, в которой по вертикали и горизонтали в одинаковой последовательности приводится перечень основных и вспомогательных

отделений. Стрелками по вертикали или по горизонтали фиксируются связи каждого отделения с другими.

Затем составляется безразмерная схема компоновки. Отделения, функционально связанные между собой, располагаются на ней на смежных площадях.

На заключительном этапе разрабатывается схема компоновки в масштабе. Это наиболее сложный этап. Нужно сохранить, по возможности, непосредственные связи помещений, что не всегда удастся. Если разрывы (в виде коридоров или других помещений) неизбежны, то они должны быть минимальными и касаться менее существенных связей.

2. Метод моделирования применяется при расстановке оборудования в случае вертикального и частично горизонтального потоков. На листе бумаги в масштабе (с указанием разбивочных осей или без них) вычерчивается площадь, отводимая под оборудование. Из бумаги в том же масштабе вырезаются фигурки, форма которых соответствует конфигурации машин в плане (вид сверху). Передвигая фигурки в плане помещения или этажа, находят наиболее приемлемый вариант компоновки.

Расстановка оборудования является важным этапом проектирования предприятия и представляет собой основу организации технологического процесса в производственных целях.

Основными принципами расстановки (компоновки) оборудования являются: соблюдение поточности технологического процесса; непосредственная передача сырья от машины к машине, недопустимость встречных или пересекающихся передач; группировка оборудования с учетом тепловых показателей или особенностей строительных деталей; удобство и безопасность работы на оборудовании, возможность его чистки, ремонта, демонтажа; удобная подводка инженерных коммуникаций; соблюдение правил безопасности, требований НОТ и промышленной эстетики.

Для расстановки оборудования необходимо руководствоваться технологическими схемами производства. При этом необходимо также учитывать не только номенклатуру аппаратов и машин, требующихся согласно технологической схеме для производства той или иной продукции, но и необходимо произвести расчет количества соответствующего емкостного и иного оборудования.

Оборудование должно размещаться по этажам равномерно, что сокращает потребность в площади.

Одинаковое и однотипное оборудование необходимо устанавливать на одном этаже. Оборудование с большой массой, а также вызывающее вибрацию предпочтительно размещать на первом этаже, так как опора на естественное основание дешевле.

Оборудование, вызывающее вибрацию, и машины, на качество работы которых вибрация оказывает влияние (дозирующие устройства, весы и т.п.), должны монтироваться на разных этажах, в разных помещениях.

Малогабаритное оборудование, не требующее больших затрат на обслуживание, нужно располагать, по возможности, одно над другим, на одном этаже, с устройством площадок.

Проходы между оборудованием, между оборудованием и стенами здания, а также между машинами и рабочими местами должны быть минимально допустимыми и не превышать пределов, обусловленных техникой безопасности и удобством обслуживания. Это позволяет уменьшить площадь и объем здания, протяженность транспортных линий.

Расположение оборудования и отдельных помещений должно быть таким, чтобы конфигурация здания приближалась к наиболее экономичной фигуре (лучше всего квадрату или прямоугольнику). Однако конфигурация здания может быть также в виде букв Г, П, Т, Ш.

Оборудование целесообразно группировать и размещать по одной оси, что позволит правильно производить транспортные операции (загрузку и выгрузку) и сократить фронт их обслуживания. При компоновке технологического оборудования следует уделить внимание упрощению производственных потоков в результате правильной организации транспортных средств между цехами и производствами, а также внутри цеха, применять гравитационный способ передачи сырья и готовой продукции при многоэтажном решении производственных помещений. Особенно важны вопросы безопасности работы оборудования, его обслуживания.

При установке оборудования необходимо предусматривать:

а) основные проходы в местах постоянного пребывания работающих, а также по фронту обслуживания щитов управления, шириной не менее 2 м. Минимальные расстояния для проходов устанавливаются между наиболее выступающими частями оборудования с учетом фундаментов, изоляции, ограждения и подобных дополнительных устройств;

б) поперечные проходы у торцовых стен, основные проходы по фронту обслуживания машин (компрессоров, насосов, воздуходувок и т.п.) и аппаратов, имеющих «гребенки» управления, местные контрольно-измерительные приборы и т.п. при наличии постоянных рабочих мест, шириной не менее 1,5 м;

в) проходы между аппаратами, а также между аппаратами и стенами помещений, при необходимости кругового обслуживания, шириной не менее 1,0 м.

При компоновке оборудования необходимо обеспечить кратчайшее расстояние от канала движения сырья по технологическому процессу до конечной операции, максимально сократив длину подвесных путей, транспортеров, трубопроводов. Для удобства обслуживания трубопроводов и других инженерных коммуникаций их следует располагать на высоте 2 м от уровня пола.

Технологическое оборудование надо размещать так, чтобы максимальное расстояние между отдельными машинами или аппаратами, установленными

фронтально друг к другу, было не менее 2,5 м; расстояние между выступающими частями аппаратов при одностороннем проходе людей - 0,8 м, а при отсутствии прохода - 0,5 м; размеры проходов у оборудования с выдвижными частями (люки, крышки) определяют по расстоянию между этими выдвижными частями с учетом обеспечения свободного прохода.

После компоновки оборудования выполняют разрезы. Число разрезов выбирается так, чтобы максимально показать поточность процесса.

На чертежах планов и разрезов оборудование нумеруют исходя из нумерации, принятой в технологической схеме, экспликация не приводится.

На чертежах планов приводят размеры оборудования (длина, ширина, диаметр) и указывается «привязка» его по месту установки (расстояние между оборудованием, между оборудованием и стенами). На разрезах указывается только высота площадок.

При транспортировке тары к месту упаковки и упакованного продукта в камеру хранения электрокарами или электротележками для разворота транспорта необходимо предусмотреть ширину проезда 2,5-3,0 м, для немеханизированного транспорта (тележки, напольные рамы) - 2 м.

Расстояние между конвейерной линией и стеной с учетом расстановки рабочих должно составлять 1,4 м, при отсутствии рабочих мест - 1 м.

Ширина лестниц и площадок для установки и обслуживания оборудования должна быть не менее 0,8 м (уклон лестниц не должен превышать 50°). При определении расстояния между отдельными машинами или установками необходимо учитывать не только максимальную компактность, но и обеспечить удобство и безопасность работы на них.

Взаимное размещение оборудования определяют направлением технологического потока. Отдельные машины и аппараты желательно располагать в единую производственную линию (по одной оси). Однако возможны варианты поворота машин одна к другой под прямым углом. Оборудование, устанавливаемое ниже уровня пола (или ниже нулевой отметки), в прямых, должно иметь ограждение (парапет по периметру прямых) и лестницу. Крупногабаритное оборудование необходимо устанавливать перпендикулярно к оси оконных проемов и в глубине цеха, чтобы обеспечить максимальную освещенность рабочих мест.

Площадки, расположенные на высоте 0,5 м от пола, переходные мостики и лестницы к ним должны иметь ограждение перилами высотой не менее 1,0 м, сплошную зашивку снизу бортом высотой не менее 0,15 м.

Лестницы выполняются шириной не менее 0,7 м, при переносе тяжестей - не менее 1 м. Уклон лестниц не более 45°. Для доступа к редко обслуживаемому оборудованию допускаются лестницы с уклоном 60° или стремянки.

Ширину проходов к одиночным рабочим местам следует принимать не менее 0,7 м.

Размеры магистральных проездов между штабелями и рабочих проездов для работы электропогрузчиков с поддонами - 1000 мм и 1200 мм - определяются радиусами поворота по недужному габариту применяемых погрузчиков и штабелеров в зависимости от принятой схемы механизации.

Оборудование должно быть размещено компактно. Нельзя оставлять свободные неиспользуемые площади.

Компоновка производственных помещений должна предусматривать естественное освещение, можно искусственное или без освещения, если оборудование обслуживается редко или это обусловлено технологией производства.

Помещения с избытками тепла, выделением вредных газов, пыли, паров располагают у наружных стен здания. Иное расположение допускается при обеспечении притока наружного воздуха, наличии систем вентиляции. Вышеперечисленные отделения, а также помещения с необходимым охлаждением объединяют в отдельные блоки.

Для обслуживания верхней части некоторых аппаратов предусматриваются площадки. Кроме того, часть оборудования может располагаться непосредственно на самой площадке.

Расстояние от пола площадки до конструкций перекрытия должно быть не менее 2 м. Площадка должна иметь ограждение высотой не менее 1,2 м с устройством глухого бортика высотой 0,2 м над уровнем пола. Площадку оборудуют одним лестничным маршем при ее длине менее 10 м и двумя лестничными маршами при длине более 10 м.

При ширине производственного корпуса 18 или 24 м на одном этаже можно разместить не менее 3-х или 4-х (соответственно) поточных линий. Производственный поток необходимо направлять слева направо, при реконструкции может быть направление производственного потока справа налево в зависимости от генерального плана и других условий.

Для упаковки готовой продукции в наружную тару в конце производственного потока необходимо оставлять свободную площадку не менее 35...40% от площади цеха.

При проектировании складов бестарного хранения необходимо принимать расстояние между рядами силосов (бункеров), а также между бункерами и стеной - не менее 0,7 м;

Для бестарного хранения пищевых жидкостей следует предусматривать резервуары вместимостью до 50 м³. При больших запасах склад можно размещать в пристройке к основному корпусу, а емкости для бестарного хранения устанавливать в 2...3 яруса.

Для бестарного хранения жира следует предусматривать металлические емкости с обогревом горячей водой, вместимостью не более 10 т.

В одноэтажных зданиях высота этажа кратна 0,6 (3,6; 4,2; 4,8 м и больше) или 1,2 (7,2; 8,4; 9,6 м и больше), в многоэтажных зданиях - кратна 1,2 (3,6; 4,8; 6,0 м, для нижних и верхних этажей дополнительно 7,2 м).

Заключение

В заключении необходимо сделать выводы о преимуществе выбранной или разработанной технологии производства продукта или напитка. Указать преимущества осуществленной реконструкции или модернизации производства. При необходимости указать недостатки, которые в целом не скажутся на использовании данной технологии в промышленности.

Сделать выводы о экономической целесообразности осуществления реконструкции (модернизации) предлагаемой технологии.

Литература

№	Автор	Название	Издательство	Год издания
1	2	3	4	6
1	Гатлин Н.Ф.	Проектирование хлебозаводов.	М- Пищевая промышленность	1975
2	Золоторев С. М.	Проектирование мукомольно-крупяных и комбикормовых предприятий.	М.; Колос	1976
3	Егоров Г.А., Мельников Е.М., Журавлев В. Ф.	Технология и оборудование мукомольно-крупяного и комбикормового производства.	М.; Колос	1979
4	Денисов Н.И. Тарасов М. Т.	Производство и с использование комбикормов	М.: Колос	1970
5	Бурдычев ГМ Замятин С. С., Кулак В. Г. и др.	Справочник мукомола, крупяника, комбикормщика	М.: Колос	1973
6	Бороховский Л. А	Проектирование предприятий по хранению и переработке зерна.	М.: Колос	1971
7	Демский А В., Борискин М. А, и др.	Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий	М.: Колос	1970
8	Юкнм А К, Рыбалка Н. К. Селицкий И Е.	Справочник по оборудованию элеваторов и складов	М: Колос	1970
9	Черняев Н.П,	Производство комбикормов	М.: Агропромиздат	1989
10	Котаев Л. И.	Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технологического оборудования	М.: Колос	1969
11	Панфилов В, А	Технологические линии пищевых производств. Теория технологического потока.	М.: Колос	1993
12	Панфилов В. А	Научные основы развития технологических линий пищевых производств	М: Агропромиздат,	1986
13	Демин А В., Джабаров А Х. и др.	Справочник: Механизация приготовления кормов	М.: Агропромиздат	1985
14	Антипов С.Т. Кретов И.Т., Остриков А.Н.	Машины и аппараты пищевых производств	М.:Высш. Шк.	2001
15	Сост: Киришиев О.Р.	Расчёт оборудования поточных линий предприятий по хранению и переработке зерна:	ДГТУ ИЦ: Ростов н/Д	2001
16	Сост: Киришиев О.Р.	Поточные линии предприятий по хранению и переработке зерна:	ДГТУ ИЦ: Ростов н/Д	2002
17	Сост: Киришиев О.Р.	Технологическое проектирование поточных линий предприятий по хранению и переработке зерна	ДГТУ ИЦ: Ростов н/Д	1999