

**МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет аграрных технологий

Кафедра технологии пищевых продуктов и организации питания

**Методические указания
по выполнению курсового проекта
по технологии переработки продукции растениеводства
для студентов направления
35.03.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»
(профиль подготовки - «Хранение и переработка сельскохозяйственной
продукции»)**

Майкоп, 2021

УДК 631.563(07)

ББК 41.47

М 54

Методические указания по выполнению курсового проекта по технологии переработки продукции растениеводства для студентов направления 35.03.07 «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - Майкоп: изд-во МГТУ, 2021. - 29 с.

Составитель: д-р техн. наук, доцент Хатко З.Н.

Методические указания по выполнению курсового проекта по технологии переработки продукции растениеводства разработаны в соответствии с учебниками и справочниками по консервированию плодов и овощей. Содержат порядок выбора и расчета технологической линии по производству консервированной продукции.

МГТУ, 2021

Цель Основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (профиль подготовки «Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции»)

- обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов, способных осуществлять профессиональную деятельность в области производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; развитие у студентов личностных качеств, формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки; способности к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию; способности понимать социальную значимость своей будущей профессии; высокой мотивации к профессиональной деятельности, способствующей его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда в соответствии с профилем подготовки.

Выпускники готовятся к следующим типам профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

- реализация технологий производства продукции растениеводства;
- реализация технологий производства продукции животноводства;
- реализация технологий производства плодоовощной продукции;
- обоснование методов, способов и режимов хранения сельскохозяйственной продукции;
- реализация технологий переработки продукции растениеводства;
- реализация технологий переработки продукции животноводства;
- реализация технологий переработки плодоводства и овощеводства;
- эффективное использование материальных ресурсов при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции;
- организация контроля качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки;

научно-исследовательская деятельность:

- сбор информации и анализ состояния научно-технической базы, технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- проведение научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, анализа полученных данных и обобщения их по общепринятым методикам;

- статистическая обработка результатов экспериментов, формулирование выводов и предложений.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель курсового проекта состоит в подготовке студентов к творческому решению конкретных практических задач в области технологии переработки плодов и овощей; в систематизации теоретических знаний; в развитии навыков самостоятельной работы; в обучении правилам и современным методам проектирования, необходимым при выполнении выпускной квалификационной работы, включая пользование системами автоматизированного проектирования и математического моделирования.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Темы курсовых проектов разрабатываются кафедрой с учетом перспектив развития перерабатывающих предприятий в сельскохозяйственных районах.

При выполнении курсовой работы студент выполняет технологическую часть проекта отдельного цеха, участка завода или мини-завода по переработке плодов, овощей или винограда. Наряду с проектированием новых цехов студенту может быть поручено выполнение технологической части проекта реконструкции одного из цехов действующего предприятия или мини-завода.

Курсовые проекты работы могут содержать элементы научных исследований, выполненных студентом на производстве в период практики или на кафедре. Работы могут содержать результаты патентного поиска применения вычислительной и компьютерной техники.

За каждым студентом закрепляют руководителя из числа преподавателей кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, на которого возлагают контроль за правильностью принимаемых решений и рекомендаций по их поиску, контроль за соблюдением плановых сроков выполнения определенных этапов и нормоконтроль.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из пояснительной записки на 30...40 страницах и графической части.

Пояснительная записка комплектуется в следующей последовательности: титульный лист, задание, реферат, содержание, введение, основная часть, заключение и список использованной литературы.

Основная часть состоит из обзора литературы по выбранной теме (ассортимент пищевой продукции из растительного сырья, характеристика сырья, способы и режимы хранения сырья), обоснования и описания схемы переработки сырья, безопасности пищевого сырья и готовой продукции.

Графическая часть состоит из аппаратурно-технической и процессуальной-балансовой схем переработки плодов и овощей.

При выполнении курсового проекта с использованием результатов научно-исследовательской работы студента объем пояснительной записки и графической части определяет руководитель работы и утверждает заведующий кафедрой.

4. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ РАЗДЕЛОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

При выполнении пояснительной записки курсового проекта необходимо соблюдать требования стандартов «Единая система технологической документации».

Пояснительную записку курсовой работы пишут от руки на одной стороне листа формата А 4. Количество строк на странице должно быть в пределах от 33 до 38.

Текст на листках пояснительной записки располагают на расстоянии: слева - 30мм, справа - 10 мм, сверху и снизу - 20мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1.25, заголовки разделов в записке выполняют заглавными буквами и нумеруют арабскими цифрами.

Каждый раздел записки начинают с новой страницы. Если раздел включает несколько подразделов, их номер образуется из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой.

Два следующих друг за другом подраздела записки разделяют пропуском одной строки. Названия разделов и подразделов выполняют прописными буквами.

В записке рекомендуется применять «сквозную» нумерацию формул, таблиц и рисунков.

Текст пояснительной записки должен быть в краткой, четкой и ясной форме раскрывать творческий замысел. В нем не допустимы пространные описания широко известных истин, цитирование общих положений из учебников и других литературных источников, дословное переписывание технологических инструкций и т.п. В тексте следует применять безличные обороты или выражения от третьего лица. Например, «... в практике консервирования применяют...», «мезгу подвергают прессованию...» и т.п.

4.1. Реферат

В реферате кратко излагают суть курсового проекта с указанием темы, характера и цели работы, методов исследования. Указывают также конкретные результаты выполнения работы, область их применения и эффективность.

В конце реферата приводят сведения о количестве таблиц, иллюстраций, использованных литературных источников и количество чертежей.

Например: Таблиц 15. Рисунков 3. Библиографии 20 названий. Чертежей 1.

4.2. Содержание

Заполняется после выполнения всех разделов пояснительной записки и пронумерования ее страниц. В содержании должны быть указаны все страницы по разделам.

4.3. Введение

Во введении студент должен охарактеризовать современное состояние пищевой и перерабатывающей отраслей, обосновать в краткой форме значение и дать краткую характеристику того вида пищевой продукции, которая указана в задании на курсовое проектирование.

Изложение материала может сопровождаться цифровыми данными, которые представляют в виде таблиц, графиков и диаграмм.

Объем введения -2...3 страницы.

4.4. Сырье и материалы

Для каждого вида сырья, используемого для производства заданного ассортимента продукции, указывают обозначение стандарта, которому должно соответствовать его качество, его химический состав, применяемые помологические сорта. Данные химического состава целесообразно представлять в виде таблицы. Приводят требования технологической инструкции к качеству сырья и необходимые для выполнения продуктовых расчетов данные о доле частей сырья, идущих в отходы.

После характеристики основного сырья следует перечислить основные материалы, входящие в рецептуру консервов с указанием товарного сорта и обозначения стандарта, которому должно соответствовать их качество. Данные следует приводить в виде таблицы.

4.5. Консервная тара

Дают краткую характеристику тары, используемой для консервирования плодоовощной продукции. Приводят обоснования выбора тары для данной продукции с указанием типа и размера банок (приложение 1).

4.6. Технологические схемы и их обоснование

Производство определенного вида продукции, несмотря на общность цели, состоящей в приготовлении высококачественного продукта, может осуществляться в результате применения различных способов. Эти способы могут иметь как принципиальное, так и незначительное отличие, состоящее в усовершенствовании некоторых узлов оборудования и оптимизации

технологических приемов, направленных на улучшение технологии, повышение качества и т.д. Поэтому студент при разработке данного раздела пояснительной записки должен выбрать оптимальный вариант технологии для выработки заданного вида продукции и обосновать этот выбор.

Выбор способа производства осуществляется на основании подробного сопоставительного анализа нескольких передовых конкурирующих способов по таким основным признакам, как выход и качество готовой продукции; количество, продолжительность и сложность проведения технологических операций, из которых складывается процесс; степень сложности аппаратного оформления и трудоемкость технологического процесса; условия обслуживания оборудования; возможность использования отходов.

После выбора главных этапов, вариантов технологии, лежащих в основе получения заданного продукта и обоснование способа производства по этапам приводят векторную технологическую схему в виде последовательно расположенных и связанных векторами стандартизированных наименований технологических процессов и операций. Рядом с наименованием в скобках указывают параметры выбранных технологических режимов.

Структурные технологические схемы должны включать обработку сырья, материалов, полуфабрикатов, крышек, тары и отходов производства. Располагают схему по вертикали, расширяя влево и вправо. Для удобства чтения необходимо основные ветви схемы четко отделить от вспомогательных, не допускать пересечения линий, а их изгиб делать под прямым углом.

Вспомогательные ветви схемы показывают, например, приготовление сахарного сиропа, заливки, процесс подготовки тары, умягчения воды и т.д.

Применение вспомогательных материалов (например, CO_2 спирта и т.д.) отображают соответствующей надписью или химическим символом на полочке стрелки, направленной в технологическую операцию.

К технологической схеме дают пояснение, описывающее обработку каждого вида сырья, материалов и т.д. Кратко описывают сущность химических, биохимических и физико-химических процессов, протекающих на данной стадии технологического процесса и обосновывают принятый технологический режим, указывают тип применяемого технологического оборудования и номер его позиции на чертеже. Например: «Томаты моют в двух последовательно установленных вентиляторных моечных машинах (позиция 1)».

4.7. Продуктовые расчеты

На основании данных, полученных в этом разделе, производят выбор и расчет технологического и транспортного оборудования, площадей складов сырья и готовой продукции.

Рецептуры и нормы расхода сырья и материалов для многих консервов в технологических инструкциях приведены на 1 тонну готового продукта, а

отчетность, проектирование строительства консервных заводов, разработка курсовых и дипломных проектов студентами проводятся в условных банках. Следует обратить на это внимание. Ниже приводится порядок расчета консервов в условных и физических банках (у.б., ф.б.).

Порядок расчета консервов

В зависимости от вида консервов количество готовой продукции может быть выражено в условных банках массой нетто или в объемных условных банках. Условной банкой массой нетто считается 400 г готовой продукции, а объемной - жестяная банка № 8 вместимостью 353 мл.

В условных банках массой нетто исчисляют: варенье, джем, желе, повидло, маринады, натуральные соки (в т. ч. соки с мякотью), фруктовая паста и детские консервы.

В объемных условных банках: компоты.

Количество условных банок масса нетто определяют делением фактической массы нетто в граммах продукта на 400 или умножением количества физических на переводной коэффициент.

Количество объемных условных банок определяют делением объема тары с продуктом на 353 или умножением на соответствующий переводной коэффициент.

Массу нетто фруктовых соков определяют не взвешиванием, а измерением в литрах и умножением на его плотность. Плотность сока зависит от массовой доли сухих веществ.

При массовой доле сухих веществ во фруктовом соке 8 % его удельный вес равен 1,0318; при 12% - 1,0484; 14%- 1,0568;

Количество готовой продукции принято выражать в тысячах или миллионах условных банок (сокращенно туб или муб).

Продуктовые расчеты выполняются отдельно по каждому виду продукции и состоят из приведенных ниже пунктов.

4.7.1. Исходные данные

Приводят наименование продукции и обозначение вида консервной тары, выбранной для ее фасовки, массу нетто и коэффициент пересчета в условные банки. Если продукция измеряется в объемных единицах условных банках, коэффициент пересчета I т консервов в условные банки (переводной коэффициент) принимают по нормативной документации (приложение № 2).

4.7.2. Расчет коэффициента пересчета физических банок в условные
Коэффициент пересчета рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{M_{\phi}}{400}, \quad (1)$$

где K - коэффициент пересчета физических банок в условные;

M_{ϕ} - масса нетто продуктов физической банки, г;

400 - масса условной банки, г.

Для концентрированных продуктов (томатная паста, концентрированные овощные и фруктовые соки) этот коэффициент определяет по формуле:

$$K = \frac{M_{\phi}}{400} = \frac{CB_{\phi}}{CB_y}, \quad (2)$$

где CB_{ϕ} - массовая доля сухих веществ, определяемых рефрактометрическим методом в физической банке, в %;

CB_y - массовая доля сухих веществ, определяемых рефрактометрическим методом в %, CB_y принимают равной для концентрированных томатопродуктов без учета:

добавляемой соли	12;
для концентрированных соков томатного.....	5;
яблочного	11;
виноградного	14.

4.7.3. Расчет массы 1 туб консервов

Если продукция измеряется в объемных условных банках, масса 1 туб $M_{\text{туб}}$ определяют по формуле:

$$M_{\text{туб}} = \frac{1000}{K} \cdot M_{\phi}, \quad (3)$$

Полученный результат пересчитывают в килограммы.

4.7.4. Нормы потерь отходов сырья и материалов

На все виды консервов существует утвержденные нормы расхода сырья и вспомогательных материалов. Такие нормы устанавливаются исходя из рецептур, а также из норм отходов и потерь при использовании сырья и материалов.

Отходы получаются, главным образом, в результате удаления несъедобных частей перерабатываемого сырья. Так при переработке плодов и овощей в отходы идут семена, кожица, плодоножки и т. д. Потери сырья возникают при его хранении за счет испарения влаги, утечки сока, а также при переходе его от одного технологического процесса к другому (остатки в трубопроводах, насосах, транспортерах, в машинах и аппаратах).

Для каждого вида сырья, материалов, и полуфабрикатов приводят (со ссылкой на источники) суммарную норму потерь и отходов и нормы потерь и

отходов на отдельных операциях в процентах, с указанием от какой массы сырья, материала или полуфабриката они берутся.

4.7.5. Рецепттура консервов

Приводят утвержденную рецептуру на 1 т консервов. Если в нормативной документации рецептура дана не на 1 т консервов или предусмотрена замена компонентов, то производят расчет закладки подготовленных компонентов на 1 т консервов. В случае переработки на консервы сырья и материалов, подвергающихся разбавлению, концентрированию, сушке, набуханию, то для расчета нормы их расхода, определяют его полезный расход на 1 т продукции.

Так, например, выход концентрированных томатопродуктов из сырой томатной пульпы определяют как:

$$S = \frac{B \cdot CB_1}{CB_2}, \quad (4)$$

где S - полезный расход сырья на 1 т консервов, кг;

B - начальное количество томатной пульпы до уваривания, кг;

CB₁ - сухие вещества в пульпе до уваривания. %;

CB₂ - сухие вещества в готовом продукте, %.

4.7.6. Расчеты норм расхода сырья и материалов на 1 т консервов.

Нормы расхода сырья и материалов рассчитывают по одной из формул:

$$T = \frac{S \cdot 100}{100 - \sum_{i < n} P_i}, \quad (5)$$

$$T = \frac{S \cdot 100^n}{(100 - P_1)(100 - P_2) \dots (100 - P_n)}, \quad (6)$$

где T - норма расхода на 1 т консервов, кг;

P_i - суммарная норма потерь и отходов на всех технологических операциях в процентах от массы сырья или материала, поступившего на первую операцию;

P₁, P₂...P_n - нормы потерь и отходов на отдельных технологических операциях в % от массы сырья или материала, поступившего на эти операции (сложные проценты);

n - количество технологических операций, на которых планируются потери и отходы.

Формула (5) является универсальной в отличие от формулы (6), которая применяется, если нормы потерь и отходов на всех операциях даны в виде сложных процентов.

4.7.7. График поступления сырья

График поступления сырья составляют с учетом сроков созревания выбранных сортов сырья в предполагаемом районе и необходимости равномерной и длительной загрузки оборудования в течение сезона. Оформляют в виде таблицы 1.

Таблица 1 - График поступления сырья

Наименование сырья	Сроки поступления		
	май	июнь	июль
1. Черешня	21-----20		
2. Вишня	16-----20		

4.7.8. Режим работы линии

График работы линии цеха, составляется с учетом перерабатываемого сырья, сезона работы проектируемого цеха и количество смен, указанных в задании. При этом в период с 1.06 по 31.10 предусматривается работа при шестидневной рабочей неделе, а с 1.11 по 31.05 - при пятидневной. Рабочие дни выбирают строго по календарю. Данные заносят в таблицу 2.

Таблица 2 - Режим работы линии

Месяцы	август					сентябрь					Всего за сезон	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
<u>6-ти дневки</u> смены												
1 смена	1-----30											
2 смена	1-----30											
Кол-во рабочих дней	2	6	6	6	6	6	6	6	6	2	52	
Кол-во рабочих дней	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	104	

Примечание: График составлен по календарю.....года (указать).

4.7.9. Расчет мощности линии

Рассчитывают часовую, сменную и годовую мощность линии в тысячах условных банок годовой продукции.

Часовая мощность линии определяется технической нормой производительности основного технологического оборудования в кг

исходного сырья или полуфабриката, то пересчет в тонны готовой продукции производят по формуле:

$$N_{\text{г}} = \frac{N_{\text{ч}}}{T} \quad (7)$$

где $N_{\text{з}}$ - техническая норма производительности основного технологического оборудования и мощность линии в час в т готовой продукции, т/ч;

$N_{\text{з}}$ - техническая норма производительности основного технологического оборудования в час в кг исходного сырья или полуфабриката;

T - норма расхода соответственно сырья или полуфабриката на 1 т готовой продукции, кг.

Сменная мощность линии равна:

$$N_{\text{с}} = N_{\text{ч}}(t - t_0), \quad (8)$$

где $N_{\text{с}}$ - сменная мощность линии в тоннах готовой продукции;

t - продолжительность смены за вычетом времени на обеденный перерыв, ч;

t_0 - средняя продолжительность санитарной обработки оборудования в течение смены, ч (приложение 3).

Годовая мощность линии, санитарная обработка которых производится ежесуточно, определяется по формуле:

$$N_{\text{г}} = N_{\text{с}} \times \Phi_{\text{г}}, \quad (9)$$

где $N_{\text{г}}$ - годовая мощность линии в тоннах готовой продукции;

$\Phi_{\text{г}}$ - годовой фонд рабочего времени в полнозагруженных сменах (на основании таблицы 2).

4.7.10 График выпуска готовой продукции

Для расчета мощности линии в тысячах условных банок нужно соответствующую величину в тоннах готового продукта умножить на коэффициент L , равный:

$$L = \frac{1000}{M_{\text{туб.}}}, \quad (10)$$

Результаты вычислений сводят в таблицу 3.

Таблица 3 - График выпуска готовой продукции

№ п/п	Наименование готовой продукции	Выработано							
		в час		в смену		в сутки		за сезон	
		туб	ф.б.	туб	ф.б.	туб	ф.б.	туб	ф.б.

В примечании к графику указать коэффициент перевода для данной банки консервов.

4.7.11. Расчет потребности в сырье и материалах

Потребность в сырье и материалах и данные для его расчетов сводят в таблицу 4.

Таблица 4 - Потребности в сырье и материалах

Наименование сырья и материалов	Норма расхода на 1 т консервов, кг	Часовая мощность линии, т	Максимальная потребность в час, кг	Потребность, т	
				сменная	годовая
1. Черешня					
2. Вишня					
3. Сахар					

Примечание: Максимальная часовая потребность в сырье и материалах равна производству соответствующей нормы расхода на часовую мощность линии, в тоннах готовой продукции.

4.7.12. Использование отходов

Комплексное использование сырья является одним из основных условий прогрессивных технологий. С этой целью в курсовом проекте предусматривают переработку отходов или их консервирование для последующей переработки на других предприятиях.

В этом разделе рассматривают различные варианты использования отходов и дают краткое обоснование способа, которому отдано предпочтение.

4.7.13. График поступления вспомогательных материалов

Таблица 5 - График поступления вспомогательных материалов

Наименование материалов	Единица измерения	Расход				
		на 1 туб.	в час	в смену	в сутки	в сезон
1. Банки						
2. Крышки						
3. Этикетки						
4. Ящики №...						

В примечании к графику следует указать норму боя банок, брака крышек и этикеток, учтенную в расчетах, вместимость ящика (см. приложение 4, 5).

4.7.14. Выбор и расчет технологического оборудования

Подбор оборудования производится согласно часовой производительности линии. Данные по часовой производительности необходимо брать из сводной таблицы продуктового расчета и из графиков выхода готовой продукции и поступления вспомогательных материалов.

Оборудование в линию следует выбирать наиболее новое, прогрессивное, обеспечивающее получение высокого качества продукции.

При подборе оборудования необходимо стремиться к тому, чтобы коэффициент использования его был в пределах 0,7...0,9.

Оборудование выбирают по каталогам, справочникам, проспектам и периодическим изданиям.

Техническая норма производительности выбранного оборудования должна соответствовать производительности линии на соответствующей операции. В ряде случаев требуется выполнить проверочный расчет производительности непрерывно действующего оборудования применительно к конкретному виду сырья и режимам его обработки. Например, необходимо рассчитать производительность ковшового бланширователя в зависимости от объемной массы сырья и продолжительности его бланширования.

Техническую норму (N_0) производительности машин и аппаратов периодического действия определяют по формуле:

$$N = \frac{V}{\tau_{ц}}, \quad (11)$$

где N_0 - техническая норма производительности оборудования в единицах массы, объема или в штуках;

V - количество обрабатываемого за 1 цикл сырья (материала, полуфабриката и т.д.) в соответствующих единицах (в ряде случаев расчеты упрощаются, если V принимается в единицах готового продукта, тоннах или тысячах условных банок);

$\tau_{ц}$ - полная производительность цикла работы оборудования, включая время его загрузки τ_z , разгрузки τ_p , проведения технологической обработки τ_m и подготовки к следующему циклу работы t_n .

При равномерной загрузке и разгрузке оборудования:

$$\tau_z = \tau_p = \frac{V}{N_{Л}}, \quad (12)$$

где $N_{Л}$ - часовая производительность линии в соответствующих единицах.

Продолжительность этих этапов может быть существенно уменьшена за счет использования накопительных емкостей (или производственных площадей).

Количественный расчет технологического оборудования состоит в определении требуемого количества отдельных резервуаров, аппаратов, машин и вспомогательных устройств. Этот расчет производится на основании данных расчета продуктов и с учетом времени работы оборудования. Если при расчете получается дробное число, его округляют в сторону увеличения. В связи с этим путем правильного подбора марки оборудования по производительности необходимо добиваться результата, близкого к целому числу.

Всё выбранное и рассчитанное оборудование сводят в таблицу 6.

Таблица 6 - Сводная таблица основного оборудования

Наименование оборудования	Позиция	Производительность			Габариты, мм			Количество единиц оборудования	Коэффициент использования	Назначение	Примечание
		ед. измерения	фактическая	длина	длина	ширина	высота				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

4.8. Стандарты и теххимический контроль производства

В этом разделе пояснительной записки дают короткое описание целей и задач технологического и микробиологического контроля производства. В виде таблиц проводят схемы теххимического контроля проектируемых производственных процессов.

Проводят обозначения и основные требования к качеству продукции соответствующих стандартов или технических условий.

4.9. Расчет площади сырьевой площадки и склада готовой продукции

Общая площадь сырьевой площадки включает в себя площади для хранения одновременно перерабатываемого сырья, проходы, проезды для электропогрузчиков.

Площадь, необходимая для хранения сырья F_c рассчитывается по формуле:

$$F_c = \frac{M_c \cdot \tau_x}{V_c}, \quad (13)$$

где M_c - масса сырья, перерабатываемого за час, кг/ч; M_c принимают по продуктовому расчету;

τ_x - предельное время хранения сырья по принятому в проекте способу, ч;

V_c - норма укладки сырья на 1 м^2 , кг/м² (см. приложение 7).

Площадь для проходов и проездов принимается равной 50 % от площади для хранения сырья.

Склад готовой продукции (фабрикатный склад) рассчитывают на хранение 50 % продукции, вырабатываемой цехом за два смежных месяца с максимальной выработкой продукции. Хранение готовой продукции проектируют в штабелях.

Площадь склада F_ϕ рассчитывают по формуле:

$$F_{\phi} = \frac{Z_{\Pi} \cdot 0,5}{B_{\phi}}, \quad (14)$$

где Z_{Π} - наибольшая выработка консервов за два смежных месяца, туб.;
 B_{ϕ} - норма укладки пакетов готовой продукции на 1 м² полуфабрикатного склада с учетом проходов и проездов, туб/м² (см. приложение 8).

4.10. Безопасность пищевого сырья и готовой продукции

Кратко характеризуют сырье и готовую продукцию по содержанию опасностей, поступающих из внешней среды и образующихся в процессе неправильного хранения и переработки. Описывают необходимые мероприятия по повышению безопасности готовой продукции.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ (ВЫВОДЫ)

Заключение должно содержать общие выводы по проекту, предложения по использованию результатов проектирования, включая возможности внедрения разработанных предложений в реальных условиях производства.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литературу следует нумеровать в порядке ее упоминания в тексте пояснительной записки. Ссылку на литературный источник обозначают цифрой, заключенной в квадратные скобки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (рекомендуемой)

1. Аминов М.С., Дикис М.Л., Мальский А.Н., Гладушняк А.К. Технологическое оборудование консервных заводов. - М.: Агропромиздат, 1986.
2. Гореньков Э.С., Бибергал В.Л. Оборудование консервного производства: переработка плодов и овощей. - М.: Агропромиздат, 1989.- 256 с.
3. Драгилев А.И., Дроздов В.С. Технологические машины и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 1999. – 376 с.
4. Загибалов А.Ф., Зверькова А.С., Гитова А.А.: Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции. - М.: Агропромиздат, 1988.

5. Назарова А.И., Фан-Юнг А.Ф. Технология плодоовощных консервов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 238 с.
6. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств/ А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, А.С. Гордеев, А.И. Завражнов. – М.: КолосС, 2007. – 591 с.
7. Сборник рецептур на плодоовощную продукцию/ Сост. М.Г. Чухрай. - – СПб: ГИОРД, 1999. - 336 с.
8. Сборник технологических инструкций по производству консервов, т 1-2. - М: Пищевая промышленность, 1977. - 475с.
9. Ситников Е.Д. Дипломное проектирование заводов по переработке плодов и овощей.- М.: Агропромиздат, 1990.- 220 с.
10. Скорикова Ю.Г. Хранение овощей и плодов до переработки. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.-190 с.
11. Скрипников Ю.Г. Технология переработки плодов и овощей. - М.: Агропромиздат, 1988.-286 с.
12. Скрипников Ю.Г. Переработка плодов и ягод и теххимический контроль. М.: Колос, 1979.-280с.
13. Справочник по производству консервов. - М: Пищевая промышленность, 1974. Т. 1-4.
14. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы/ Под ред. Б.Л. Флауменбаума - М.: Колос, 1993. - 320 с.
15. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. А.Ф. Фан-Юнг, Б.Л. Флауменбаум, А.К. Изотов и др. – М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 336 с.
16. Технология переработки растениеводческой продукции/ Н.М. Личко, В.Н. Курдина, Е.М. Мельникова и др.; Под ред. Н.М. Личко. – М.: КолосС, 2008. – 583 с.
17. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей. - М: Колос, 1978. - 310 с.
18. Фан-Юнг А.Ф. Проектирование консервных заводов. – М.: Пищевая пром-сть. – 1976. – 307 с.
19. Хатко З.Н. Методические указания по выполнению курсового проекта по технологии переработки продукции растениеводства для студентов направления 35.03.07 «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - Майкоп: изд-во МГТУ, 2021. – 29 с.

Приложения

Приложение 1

Таблица 1 - Типы и размеры жестяных банок

Обозначение банок	Вместимость, см ³	Наружный диаметр, мм	Наружная высота, мм	Номер жести для		Тип банки
				корпуса банки	концов банки	
3	250	103,0	39,0	22	25	II цельный
7	325	76,0	84,0	20	22	I II сборный
8	355	103,0	54,0	22	25	I II
9	370	76,0	95,0	20	22	I
12	580	103,0	82,0	22	25	I
13	895	103,0	124,0	22	25	I
14	3030	157,1	172,5	25	28	I
15	8880	218,0	250,0	28	32	I

Таблица 2 - Типы и размеры стеклянных банок

Номер венчика горла, мм	Вместимость, см ³		Тип укупорки	Диаметр цилиндрич. части, мм	Общая высота банки, мм	Масса
	номинальная	полная				
58	100	130±3	I	64 ₋₁	65 ₋₁	11,0
58	200	225±7	I, II	64 ₋₁	100 ₋₁	15,5
58	250	280±10	I	71 ₋₁	100 ₋₁	17,0
68	350	385±10	II, III	72 ₋₁	125 ₋₁	21,0
82	500	560±15	I, II, III	89 ₋₂	118 ₋₂	25,5

КРЫШКИ

Жестяные, алюминиевые
 СКО-82-тонкая жесьть №20,22
 СКО I-стеклотара консервная обкатка,
 жесьть № 20,22,25
 Толщина 0,38-0,50

УКУПОРОЧНЫЕ МАШИНЫ

I обкатной
 II обжимной Еврокап
 III резьбовой

82	650	700±15	I	89 ₋₂	141 ₋₂	30,0
82	800	865±15	II	93 ₋₂	162 ₋₂	35,5
82	1000	1060+20	I, II, III	105 ₋₂	162 ₋₂	41,0
82	2000	2080±30	I, II, III	133 ₋₂	207 ₋₂	75,0
82	3000	3200+50	I, II, III	154 ₋₂	236 ₋₂	96,0
82	5000	5200+100	II, III	172 ₋₂	286 ₋₂	130,0
82	10000	10300±150	I, II	220 _{-1,5}	380 _{-1,5}	240,0

Приложение 2**Коэффициенты перерасчета физических банок в условные**

Обозначение банки	Вместимость, см ³	Коэффициент пересчета
1	2	3
<i>Банки металлические по ГОСТ 5981-82</i>		
24	95	0,269
IA	100	0,283
25/20A/	155	0,439
23	195	0,552
5	240	0,679
3,2A, 3A	250	0,708
4	260	0,736
4A	350	0,992
8	353	1,000
9	370	1,047
46	425	1,204
43	445	1,261
5A	500	1,416
12	580	1,643
13	895	2,535
14	3030	8,555
47	4770	13,512
15	8820	24,985

Банки стеклянные по ГОСТ 5717-81		
58,51	100	0,283
58,28	200	0,566
58	250	0,708
68	350	0,991
82	500	1,416
82	650	1,841
82	800	2,266
82	1000	2,633
82	3000	8,498
82	2000	5,666
82	5000	14,164
82	10000	28,328
Тип X	550	1,558
Тип XI	330	0,935

Приложение 3

Режим работы и нормы затрат времени на санитарную обработку, смазку и регулировку технологического оборудования плодоовощных консервных предприятий

№ п/п	Наименование группы или вида консервов	Характер производства, процесса	Период работы	Режим работы линии			Длительность сан. обработки в конце смены, мин			Кол-во смен работч. до проведения сан. обр.
				кол-во рабочих дней в неделю	кол-во смен в сутк и	длительность смен, ч	1	2	3	
1	Концентрированные томатопродукты	непрерывный	в сезон	6	3	8	60*	60*	100*)	18
			в межсезонный период	5	3	8)))	14
2	Томатный сок и другие свежие напитки, кроме морковного	периодический	в сезон							
3	Морковный сок, консервы «Зеленый	-	в сезон	6	3	7	60	100	0	17

	горошек». «Картофель натуральный». «Сахарная кукуруза». «Фасоль стручковая»		в межсезонный период	5	2	8	60		-	9
4	Овощные закусочные	непрерывный	в сезон	6	3	8	30	30	100	17
			в межсезонный период	5	3	8	30	30	100	14
5	Овощные консервы с нормируемой кислотностью (маринады и др.)	непрерывный	в сезон	6	3	7	30	30	100	17
			в межсезонный период	3	2	8	30	100	-	9
6	Фруктовые консервы кроме концентрированных соков	периодический	в сезон	6	3	7	30	30	30	17
			в межсезонный период	5	2	8	30	30	-	9
7	Консервы для детского и диетического питания		в сезон	6	2	7	60	-	-	2
			в межсезонный период	5	2	8	60	-	-	2

*) Указать время, затрачиваемое на санитарную обработку первичных линий при переработке томатов механизированного сбора. Это время можно не учитывать при расчете мощности линии, если создаются резервы протертой томатной массы, обеспечивающие непрерывную работу выпарных станций.

Приложение 4

Годовой фонд рабочего времени в полно загруженных сменах для Северного Кавказа

№ п/п	Вид сырья	Фонд рабочего времени, смен
1.	Томаты	
	- при выработке концентрированных томатопродуктов	120
	- при выработке томатного сока и других видов продукции	90
2.	Овощной горох	30
3.	Огурцы, патиссоны	50
4.	Кабачки, баклажаны	150
5.	Перец	70
6.	Семечковые плоды	
	- при выработке концентрированных продуктов	150
	- при выработке соков	120
	- при выработке других видов продукции	105
7.	Косточковые плоды и ягоды	140
8.	Виноград	17

Приложение 5

Допустимые нормы боя и щербления стеклянной консервной тары, %

Процесс	До 1 л		2,3,5 л		10 л	
	новые	возврат	новые	возврат	новые	возврат
Транспортирование в вагонах, контейнерах						
в ящиках	1,0	1,4	0,3	0,7	0,5	0,8
в штабелях	2,0	2,2	0,7	1,0	0,9	1,2
Загрузка вагона, контейнера						
в ящиках	0,25	0,25	0,15	0,15	0,25	0,25
в штабелях	0,50	0,50	0,30	0,30	0,50	0,50
перевозка автотранспортом в ящиках	0,3	1,4	0,2	0,7	0,3	0,8
Хранение на тарном складе						
в ящиках	0,8	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3
в штабелях	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	-
Транспортирование из товарного склада в производственные цеха в ящиках	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Мойка, шпарка. подача на расфасовку	1,5	1,6	0,5	0,8	0,5	
Бой порожней стеклотары						
в ящиках	3,95	5,55	1,55	2,75	1,95	2,25
в штабелях	5,90	7,30	2,30	2,40	2,80	3,10
Расфасовка, укупорка и подача на стерилизацию	0,3	0,3	0,5	0,7	0,5	
Стерилизация, мойка и сушка наполненной тары	0,2	0,45	0,3	0,6	-	
Операции на складе готовой продукции	0,1	0,15	0,1	0,1	0,1	
Бой стеклянной тары с продукцией	0,6	0,9	0,9	1,4	0,6	-
Транспортирование консервов	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Приложение 6

Значение коэффициентов для различных технологических ёмкостей

Технологические операции	
Отстой сусла	1,00
Брожение сусла	0,85
Брожение мезги	0,80

Термическая обработка	0,90
Эгализация и купаж	0,81
Хранение виноматериалов	1,00

Приложение 7

Нормы укладки сырья на 1 м сырьевой площадки без учета проходов и проездов

№ п/п	Наименование сырья	Вид грузовой единицы	Норма укладки сырья
1.	Картофель, яблоки	Поддоны ящичные	1500
2.	Морковь, огурцы, свекла, лук	-	1300
3.	Кабачки, баклажаны	-	1000
4.	Капуста, тыква	-	1200
5.	Перец, белые коренья	-	700
6.	Сырье с нежной тканью (томаты, абрикосы и др.)	Контейнер специальный	1000
7.	Ягоды и косточковые плоды (слива, вишня и др.)	Ящик дощатый	700
8.	Яблоки	Бункерное хранение навалом	500
9.	Сахарный песок, мука пшеничная, соль	Мешки на поддонах	2200

Приложение 8

Нормы укладки готовой продукции на 1 м² пола фабрикатного склада при высоте штабеля в 4 яруса поддонов с учетом проходов и проездов

№ п/п	Наименование продукции	Норма укладки на 1 м ² , туб	
		в ящиках из гофрированного картона по ГОСТ 13516-72	в ящиках дощатых по ГОСТ 13358-84
1.	Консервная продукция в металлических банках по ГОСТ 5981-82	3,0	2,8
2.	Консервная продукция в стеклянных банках по ГОСТ 5717-81	2,3	2,1
3.	Консервная продукция в бутылках по ГОСТ 101 17-80	1,1	0,7

Приложение 9**Образец титульного листа****МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет аграрных технологий

Кафедра технологии пищевых продуктов и организации питания

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

**по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции
растениеводства»**

Тема: «Технология производства плодово-ягодных соков. Компот из груши».

Выполнил студент _____ **С.К. Кудайнетова**

Руководитель _____ **З.Н. Хатко**

Защищен _____ **с оценкой** _____

Майкоп, 2021

Образец листа - задания

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование по дисциплине
«Технология хранения и переработки продукции растениеводства»

Студента группы ТП-31 (ОФО) Кудайнетова С.К.

направление подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Тема: Технология производства плодово-ягодных соков. Компот из груши.

Введение

1. Краткое описание сырья, материалов и консервной тары.
2. Выбор и обоснование технологической схемы.
3. Продуктовый расчет:
 - 3.1. Исходные данные.
 - 3.2. Расчет коэффициента пересчета физических банок в условные.
 - 3.3. Рецептúra консервов.
 - 3.4. График поступления сырья.
 - 3.5. Режим работы линии.
 - 3.6. Расчет мощности линии.
 - 3.7. График выпуска готовой продукции.
 - 3.8. Расчет потребности в сырье и материалах.
 - 3.9. Утилизация отходов.
 - 3.10. График поступления вспомогательных материалов.
4. Выбор и расчет технологического оборудования.
5. Техника безопасности.
6. Стандарты и теххимический контроль производства.
7. Расчет площадей сырьевой площадки и склада готовой продукции.
8. Безопасность пищевого сырья и готовой продукции.

Заключение.

Список использованной литературы.

Аппаратурно-технологическая схема производства продукции и план линии выполняется на миллиметровой бумаге формата А3 с соблюдением всех требований ЕСКД.

Дата выдачи _____

Дата сдачи проекта на кафедру _____

Руководитель проекта
Зав. кафедрой

Хатко З.Н.
Хатко З.Н.

Приложение 11

Пример ссылки на литературу в тексте

Сахар, используемый при изготовлении компотов, должен отвечать требованиям действующих стандартов и технических условий. Сахар-песок должен быть белого цвета, чистым, сухим, сыпучим, без комков, сладким, без посторонних запахов и вкуса. Содержание влаги - до 0,15%, золы - 0,05% [2].

Приложение 12

Пример оформления рисунков и ссылок на них

Лучшими сортами для консервирования компотов являются такие сорта груш, как Бере Александр, Вильямс (рисунок 2), Кюре, Сен Жермен, Лесная Красавица (рисунок 1), Любимица Клаппа, Панна.



Рисунок 1 - Груша сорта «Лесная красавица»



Рисунок 2 - Груша сорта «Вильямс»

Приложение 13

Пример оформления таблицы и ссылки на нее

Требования к физико-химическим показателям компота из груши приведены в таблице 3 по ГОСТ 816-2017 «Консервы. Компоты. Общие технические условия».

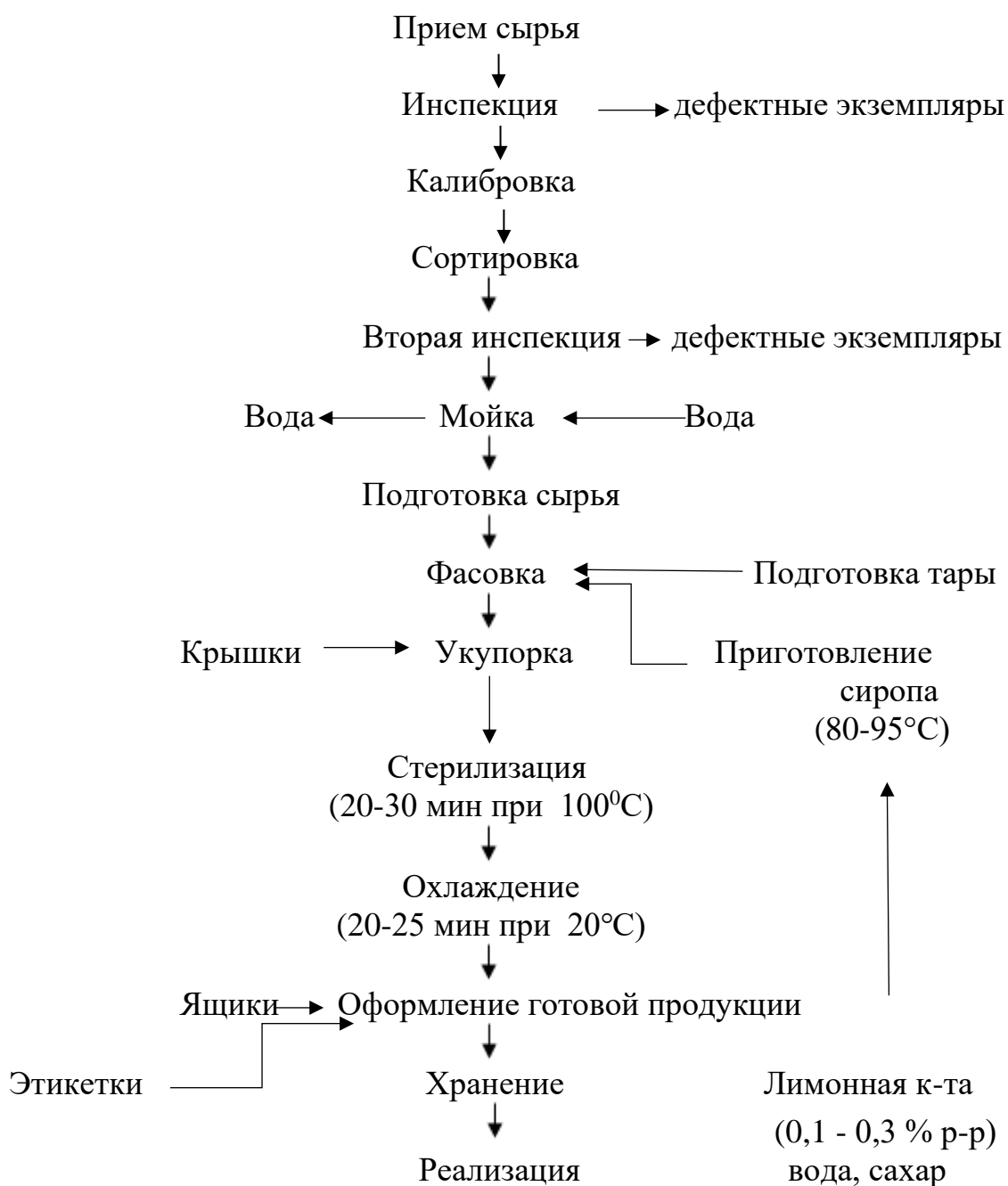
Таблица 3 - Физико-химические показатели компота из груши

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля фруктов и/или овощей от массы нетто консервов, указанной на этикетке, %, не менее	15,0
Массовая доля растворимых сухих веществ в сиропе, %, не менее	14,0

Примеси растительного происхождения, не предусмотренные рецептурой (веточки, чашелистики, листочки, косточки, их фрагменты)	Не допускаются
Массовая доля минеральных примесей в консервах	Не допускаются
Посторонние примеси	Не допускаются

Приложение 14

Образец векторной технологической схемы производства



Приложение 15**Пример использования нормативной документации**

ГОСТ 33499-2015 (UNECE STANDARD FFV-51:2013) Груши свежие.

Технические условия

ГОСТ 816-2017 Консервы. Компоты. Общие технические условия

Знак, показывающий, что ГОСТ действующий

Факультет аграрных технологий

Кафедра технологии хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции

