

Министерство образования Российской Федерации

Санкт-Петербургская государственная академия  
холода и пищевых технологий

**Утверждена**

учебно-методическим советом  
академии

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1999 г.

Председатель, проректор по  
учебной работе

\_\_\_\_\_ **Е. И. Борзенко**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
"ПОТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ В ПИЩЕВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ"**

и методические указания по выполнению курсовой работы для  
студентов специальности 170600 специализации 170601 заочной  
формы обучения

Факультет техники пищевых производств  
Кафедра техники пищевых производств и торговли

Санкт-Петербург 1999

**УДК 637.1.001**

**Верболоз Е.И., Жавнер В.Л., Корнильев И.Б.** Поточные технологические линии в пищевой промышленности. Рабочая программа и метод. указания для студентов спец. 170600 спец. 170601 заочной формы обучения. – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 18 с.

Изложены рабочая программа дисциплины " Поточные технологические линии в пищевой промышленности" и методические указания по выполнению курсовой работы. Приводится список учебной литературы по дисциплине.

Рецензент

Доктор техн.наук, проф. А. Г. Сабуров

Одобрены к изданию советом факультета техники пищевых производств и методической комиссией факультета заочного обучения и экстерната.

© Санкт-Петербургская государственная академия холода и пищевых технологий, 1999

## 1. ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс "Поточные технологические линии в пищевой промышленности" является завершающим в цикле специальных дисциплин, предусмотренных учебным планом для специальности 170600 "Машины и аппараты пищевых производств". В соответствии с учебным планом предусматривается следующее распределение часов по дисциплине:

Лекции – 12 часов

Лабораторные занятия – 8 часов

Итого – 20 часов

Студенты в рамках дисциплины должны выполнить и защитить курсовую работу, а также сдать экзамены.

Задача курса состоит в изучении технологических линий трех отраслей перерабатывающей промышленности (хлебопекарной, макаронной и кондитерской), способов их компоновки, основ проектирования и монтажа, наладки и эксплуатации. Таким образом, задача курса – вооружить будущего инженера-механика знаниями в области технологических линий указанных отраслей, подготовить его к решению как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с линиями. Основное внимание при этом уделяется типовым и перспективным технологическим линиям. Одновременно предполагается ознакомление студентов с историей развития техники в изучаемых отраслях, которая используется в отечественной промышленности.

При изучении всех видов технологических линий рассматриваются вопросы повышения эффективности труда, улучшения качества продукции, снижения ее себестоимости. Особое внимание уделяется экономии электроэнергии, топлива, вопросам экологии, использованию в производстве компьютеров и микропроцессоров для управления технологическими процессами и работой линии, требованиям охраны труда и промышленной санитарии.

В результате изучения курса студент должен уметь:

- для заданного технологического процесса подобрать и обосновать выбор конкретного технологического оборудования;
- разработать технологическое задание на разработку нового технологического оборудования;
- разработать технологическую линию с подбором соответствующих средств грузопереработки;
- разработать техническое задание на систему управления технологической линией;

- рассчитать параметры систем водо-, энерго-, пневмоснабжения;
- производить экспертные оценки и сравнительный анализ технологических линий.

Изложение курса базируется на знании фундаментальных и некоторых других дисциплин, использовании по возможности математического аппарата для оценки работы технологической линии, методов ее анализа и расчета, а также элементов математического моделирования и системного анализа.

## **2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Введение**

Задача дисциплины и ее значение для подготовки специалистов.  
Структура дисциплины и ее содержание.

#### **2.1. Технологические линии в пищевой промышленности**

Технологический процесс – основа современной технологической линии. Составные элементы технологического процесса:

1. Прием и хранение сырья.
2. Дозировка.
3. Технологическая переработка сырья и получение готового продукта.
4. Фасование и упаковка.
5. Экспедиционные работы.
6. Грузопереработка.
7. Управление технологическими линиями.

Разбивка технологических линий на технологические участки. Технические характеристики технологических линий и их отдельных участков.

#### **2.2. Надежность технологических линий**

Основные понятия теории надежности. Программа обеспечения надежности линий. Расчет надежности. Методы повышения надежности линий. Экономические вопросы надежности.

#### **2.3. Системное развитие технологических линий**

Системный подход к развитию технологических линий. Строение, функционирование и развитие технологических систем. Прогнозирование качества технологических систем. Организация системного исследования

технологических линий.

#### 2.4. Технологические линии для производства хлеба и хлебобулочных изделий

Линии производства круглого и подового хлеба. Линии производства формовых сортов хлеба. Линии производства пшеничных батанообразных изделий различного развеса. Линии производства мелкоштучных хлебобулочных изделий. Основные технологические операции, их параметры и оборудование.

#### 2.5. Технологические линии производства специальных сортов хлебных изделий

Технологические линии производства бараночных изделий, пряников, рогаликов, соломки, сухарей, хлебных палочек, печенья. Основные технологические операции, их параметры и оборудование. Тестоформуемое оборудование для специальных сортов хлебных изделий. Технологические линии выработки баранок, сушек, бубликов. Линии производства соленой и сладкой соломки, хлебных палочек. Линии выработки затяжного и сахарного печенья с трехленточными печными агрегатами. Линии выработки круглых и полуовальных пряников с начинкой или без нее.

#### 2.6. Технологические линии производства макаронных изделий

Классификация технологических линий макаронной промышленности. Линии производства длинных изделий с сушкой на бастунах. Линии производства длинных изделий с сушкой в цилиндрических кассетах. Линии производства короткорезанных изделий с конвейерными сушилками. Линии производства короткорезанных изделий с барабанными сушилками. Основные технологические операции, их параметры и оборудование.

#### 2.7. Технологические линии производства карамели

Технологические линии для производства завернутых и открытых гляцевых сортов карамели. Универсальная механизированная непрерывнопоточная линия производства завернутой карамели с фруктовой начинкой. Основные технологические операции, их параметры и оборудование.

## 2.8. Технологические линии производства конфет и ириса

Линии производства отливных конфет. Непрерывнопоточные механизированные линии производства отливных глазированных конфет с ускоренной выстойкой корпусов и автоматической заверткой. Линии производства пралиновых конфет выпрессовыванием. Линия механизированного производства литого ириса. Основные технологические операции, их параметры и оборудование.

## 2.9. Технологические линии производства шоколадных изделий и порошка какао

Линии производства шоколадных масс. Линии для формирования шоколадных изделий без начинки. Универсальные линии для формирования шоколадных изделий с начинкой и без нее. Агрегаты для производства порошка какао. Основные технологические операции, их параметры и оборудование.

## 2.10. Технологические линии производства пастильно-мармеладных изделий

Технологические линии производства трехслойного жележного мармелада. Линии производства мармелада типа лимонно-апельсиновых долек. Линии производства пастилы. Линии производства зефира с автоматической заверткой в целлофан. Основные технологические операции, их параметры и оборудование.

# 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## 3.1. Общие положения

Учебным планом по дисциплине "Поточные технологические линии в пищевой промышленности" предусмотрено выполнение курсовой работы. Студент выполняет работу по индивидуальному заданию, получаемому на кафедре техники пищевых производств и торговли. Тематика курсовой работы, как правило, связана с пищевым предприятием, на котором работает студент.

## 3.2. Объем и содержание курсовой работы

Курсовая работа включает в себя графический материал на 2–2,5 листах формата А1 и расчетно-пояснительную записку объемом 20–25

страниц формата А1 рукописного или печатного текста.

В расчетно-пояснительной записке обязательными являются следующие разделы:

1. Введение.
2. Литературный обзор.
3. Описание назначения, устройства и работы разрабатываемой технологической линии.
4. Расчетная часть.
5. Расчет экономических показателей проекта.
6. Список литературы.
7. Приложения.

Графический материал должен содержать машинно-аппаратурную схему проектируемой технологической линии, а также план и разрез цеха и участка, где предполагается эту линию установить.

Конкретное содержание и объем графической части и расчетно-пояснительной записки определяются темой курсовой работы.

### 3.3. Работа над расчетно-пояснительной запиской

#### 3.3.1. Введение

В этом разделе следует дать краткую характеристику своего предприятия и обосновать выбор темы курсовой работы.

#### 3.3.2. Литературный обзор

В этом разделе дается обзор существующих технологических линий, аналогичных по назначению с проектируемой. При этом необходимо просмотреть научно-технические журналы, сборники ЦНИИТЭИпищепрома и ЦНИИТЭИлегпищепрома, реферативные журналы, учебники, монографии.

В результате критического анализа рассмотренных линий необходимо показать, какими преимуществами обладает технологическая линия, принятая за основу разработки в курсовой работе.

В обзоре следует давать ссылки на литературные источники.

#### 3.3.3. Описание назначения, устройства и работы разрабатываемой технологической линии

В данном разделе содержатся:

- описание технологического процесса;
- основание выбора технологического оборудования и стадии его разработки;
- разработка технических заданий:

- а) по новому технологическому оборудованию;
  - б) по системе управления технологической линией;
  - в) по новым средствам грузопереработки;
- описание технологической линии в целом со ссылками на графическую часть работы.

#### 3.3.4. Расчетная часть

Расчеты в основном должны касаться определения производительности (теоретической и действительной) разрабатываемой линии. Кроме того, следует привести кинематический расчет комплекса транспортирующих устройств линии. Проводимые расчеты должны быть четко обоснованы. Используемые формулы необходимо пояснять с указанием назначения каждого параметра и привести их размерности в СИ.

#### 3.3.5. Обоснование технико-экономической эффективности работы

В этом разделе даются:

- расчет стоимости оборудования;
- объем и стоимость сырья, находящегося в технологическом процессе;
- минимальный объем сырья, необходимый для обеспечения непрерывности технологического процесса;
- стоимость энергоносителей на единицу выпускаемой продукции.

#### 3.3.6. Оформление расчетно-пояснительной записки

##### Титульный лист

Титульный лист является первым листом расчетно-пояснительной записки и выполняется по определенной форме. Каждая запись должна быть расположена в определенном месте листа.

Форма титульного листа расчетно-пояснительной записки курсовой работы приведена в приложении 1. Непосредственно за титульным листом помещается задание на курсовую работу, форма бланка которого также приведена в приложении 2.

##### Содержание

Содержание расчетно-пояснительной записки приводится в ее начале – непосредственно за заданием на курсовую работу. Оно разбивается на разделы, которые обозначаются арабскими цифрами через точку. Наименование разделов записывается в виде заголовков с красной строки и прописными буквами. Переносы слов в заголовке не допускаются. Точку в



конце заголовка не ставят. Не допускается сокращение слов. Допускается в содержании не проставлять номера разделов.

### Текстовая часть

Текстовая часть расчетно-пояснительной записки курсовой работы оформляется на одной стороне листа.

Нумерация листов начинается с титульного листа и продолжается последовательно до последнего листа. Например, номер листа содержания будет 3, так как перед ним располагаются титульный лист и задание на курсовую работу. Нумерация листов обозначается арабскими цифрами, которые ставятся в верхнем правом углу страницы.

Формулы и уравнения нумеруются арабскими цифрами с правой стороны в косых или круглых скобках, точка как знак умножения между буквенными символами, а также между символом и скобкой не ставится. Знак умножения (точка) ставится между цифрами и дробями.

Перенос формулы на другую строку допускается на знаках равенства, умножения, сложения и вычитания. Знак, на котором делается перенос формулы, следует писать дважды – в конце предыдущей и в начале следующей строки. На знаке деления перенос делать нельзя. Индексы и показатели степени должны быть меньше символов и цифр основной строки или символа, к которому они относятся.

Как правило, студенты расчетно-пояснительную записку пишут обычным почерком. Допуская это как отступление от стандарта, тем не менее необходимо помнить, что текст должен быть написан шариковой ручкой (чернилами), желательно черного цвета, четким и ясным почерком. Допускается печатать текст расчетно-пояснительной записки на пишущей машинке или на компьютере.

При написании (или напечатании) текста записки необходимо руководствоваться следующими указаниями:

1. Не следует приводить общих положений, взятых из учебников, лучше сослаться на соответствующую литературу или привести только отдельные выводы, расчеты и формулы.

2. При написании формулы символы величин необходимо расшифровывать. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Значение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. При ссылке в тексте на формулу необходимо указать ее порядковый номер.

3. Каждый раздел текстовой печати должен иметь свой номер –

арабскую цифру с точкой. Каждый раздел следует начинать с нового листа. Заголовок раздела записывается без точки на конце.

4. На каждой странице текста надо оставлять поля: левое и нижнее – по 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм.

#### Иллюстративный материал

При оформлении расчетно-пояснительной записки курсовой работы нередко возникает вопрос о степени использования и форме представления иллюстративного материала.

Любой иллюстративный материал можно представить в виде таблицы, диаграммы, номограммы, графика, рисунка, фотоснимка, чертежа, схемы и т.п.

Все иллюстрации нумеруются арабскими цифрами единым обозначением "рис.", например, "Рис. 1", "Рис. 2" и т. д. Они должны иметь тематическое наименование или подрисуночный текст, например, "Рис. 1. Принципиальная схема линии." В самом тексте делаются ссылки на необходимые иллюстрации, например, (рис. 2).

Конструкторские документы (чертежи, схемы) могут быть представлены в расчетно-пояснительной записке, но лишь как иллюстрации, т.е. без оформления рамки и основной надписи.

Иллюстративный материал может помещаться как в основном тексте расчетно-пояснительной записки, так и в приложениях к ней.

#### Приложения

Приложениями к расчетно-пояснительной записке могут быть конструкторские спецификации и иные документы, а также протоколы испытаний, если студент принимал участие в научно-исследовательской работе в рамках курсовой работы.

Спецификации должны выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД (с рамкой, основной надписью и т.д.). Приложения, кроме спецификаций, нумеруются, например, "Приложение 1", "Приложение 2" и т.п. В текстовой части расчетно-пояснительной записки должны быть ссылки на соответствующие приложения.

#### Список литературы

В конце расчетно-пояснительной записки, после приложений, приводится список использованной литературы.

Перечень литературы должен составляться в алфавитном порядке по фамилиям авторов. При этом в начале записывается фамилия автора, а затем инициалы. Если авторов несколько, то их фамилии указываются подряд без

сокращений. Если авторов более трех, то разрешается указать Ф.И.О. трех авторов, заменяя остальных словами "и др.". После точки указывается наименование литературного источника, а затем место издания, наименование издательства, год издания книги и количество страниц.

Под местом издания понимается город, в котором было выпущено данное издание. Города Москва и Санкт-Петербург (Ленинград) даются сокращенно: М., Л. (СПб.), а другие записываются полностью. Если книга издавалась в двух городах, то пишут оба названия города, например, М.-Л. или Москва-Саратов и т.д.

При ссылке в тексте расчетно-пояснительной записки на литературный источник указывается в квадратных скобках только его порядковый номер в перечне, например, [6], [16].

#### Консультация по курсовой работе и порядок ее защиты

В процессе курсового проектирования студент может получить у руководителя устные или письменные консультации. После выполнения курсовая работа представляется руководителю на рассмотрение, и после внесения, при необходимости, дополнений и исправлений утвержденная работа считается допущенной к защите.

Защита курсовой работы носит публичный характер: студент защищает работу на кафедре в присутствии преподавателей и студентов. Во время защиты студент обязан кратко доложить содержание работы, рассказать о назначении, устройстве и работе разработанной им линии, а также об основах ее расчета. После доклада студент должен, по возможности, конкретно и четко ответить на вопросы присутствующих преподавателей и студентов.

Руководитель, оценивая работу студента и результаты защиты по четырехбалльной системе, объективно учитывает способность студента к самостоятельной работе, к инженерной деятельности, его теоретическую и практическую подготовку, степень оригинальности и новизны принятых им решений, качество и полноту разработки проекта и его практическую ценность. При этом на "отлично" оценивается работа студента с новыми решениями, дающими технико-экономический эффект. Такую работу можно рекомендовать как основу для выполнения в дальнейшем дипломного проекта.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гатилин Н. Ф.** Проектирование хлебозаводов. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 374 с.
2. **Головань Ю. П., Ильинский Н. А., Ильинская Т. Н.** Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1988. – 382 с. – В 18319.
3. **Горошенко М.К.** Основы теории и расчета машин-автоматов и автоматических линий хлебопекарной промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – 312 с.
4. **Лунин О. Г.** Поточные линии кондитерской промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 1970. – 380 с.
5. **Панфилов В. А.** Научные основы развития технологических линий пищевых производств. – М.: ВО Агропромиздат, 1986. – 247 с. – В 24792.
6. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий/ Б. М. Азаров, А. Т. Лисовенко, С. А. Мачихин и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 263 с. – В 25043.

Министерство образования Российской Федерации

Санкт-Петербургская государственная академия  
холода и пищевых технологий

Факультет заочного обучения и экстерната

Кафедра техники пищевых производств и торговли

### КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине "Поточные технологические линии в пищевой  
промышленности"

Тема работы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_  
подпись

Шифр \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_  
подпись

Санкт-Петербург 1999

Министерство образования Российской Федерации

Санкт-Петербургская государственная академия  
холода и пищевых технологий

Факультет заочного обучения и экстерната

Кафедра техники пищевых производств и торговли

УТВЕРЖДАЮ

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1999 г.

ЗАДАНИЕ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Студент(ка) \_\_\_\_\_ шифр \_\_\_\_\_

Тема работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Срок сдачи студентом законченной работы " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199\_\_ г.

Исходные данные к работе и рекомендуемая литература \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1. СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1.1. Введение

1.2. Описание отечественных и зарубежных передовых технических решений, возможных при разработке

---

---

1.3. Описание назначения, устройства и работы \_\_\_\_\_

---

---

1.4. Расчеты:

1.4.1. Технические (производительность) \_\_\_\_\_

---

---

1.4.2. Кинематические \_\_\_\_\_

---

---

1.5. Обоснование технико-экономической эффективности работы \_\_\_\_\_

---

---

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ РАБОТЫ

2.1. Машинно-аппаратурная схема \_\_\_\_\_

---

---

2.2. План цеха ( участка ) \_\_\_\_\_

---

---

Всего 2,0–2,5 листа формата А1

Задание выдано руководителем \_\_\_\_\_

Задание принято к исполнению студентом(кой) \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199\_\_ г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Предисловие .....	3
2. Рабочая программа дисциплины.....	4
3. Методические указания по выполнению курсовой работы.....	6
Список литературы.....	13
Приложение 1.....	14
Приложение 2.....	15

Верболоз Елена Игоревна  
Жавнер Виктор Леонидович  
Корнильев Игорь Борисович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
"ПОТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ В ПИЩЕВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ"**

и методические указания по выполнению курсовой  
работы для студентов специальности 170600  
специализации 170601 заочной формы обучения

Редактор Т. В. Белянкина

Корректор Н. И. Михайлова

---

ЛР № 020414 от 12.02.97

Подписано в печать .10.99. Формат 60x84 1/16. Бум. писчая  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,16. Печ. л. 1,25. Уч. -изд. л. 1,06.

Тираж 50 экз. Заказ № С 18

---

СПбГАХПТ, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9  
ИПЦ СПбГАХПТ, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9