

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНА ТРУДОВОГО  
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
АКАДЕМИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

(для студентов специальности 17.06.)

Утверждено  
методической комиссией  
3 июня 1994 года

Москва 1995

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие производительных сил и научно-технический прогресс предъявляют все возрастающие требования к качеству подготовки инженеров специальности 17.06 "Машины и аппараты пищевых производств".

Курсовое и дипломное проектирование, являясь завершающим этапом обучения студента в ВУЗе, играют решающую роль в формировании будущего инженера как специалиста и творческой личности.

На основе защиты студентом дипломного проекта Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) решает вопрос о присвоении квалификации инженера.

### 1. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

При выполнении курсового проекта студент приобретает навыки в решении инженерных вопросов, конструировании машин и аппаратов, в экономических обоснованиях и расчетах, составлении технологической и конструкторской документации, осваивает методы технологического и прочностного расчета оборудования и изучает структуру технологической системы (объектную и операторную модели).

Тема курсового проекта выбирается соответствующей кафедрой и должна быть связана с профилем предприятия, являющегося базой практики или местом распределения на работу, при этом она должна исходить из конкретных производственных задач, стоящих перед предприятием или его подразделением. Срок выполнения проекта устанавливается учебным планом специальности.

Тематика курсовых и дипломных проектов для иностранных студентов должна быть увязана с особенностями страны и профилем предприятия (местом работы иностранного гражданина).

В тематику включаются также работы по заданию промышленности, темы, предлагаемые студентами, если они представляют практический интерес для предприятия. В этом случае дипломник должен иметь письмо от руководства предприятия. Тема принимается кафедрой к выполнению, если работа по объему и содержанию отвечает требованиям, предъявляемым к дипломным проектам.

Тема и содержание дипломного проекта должны обеспечить максимум инициативы и самостоятельности студента в решении поставленных перед ним задач, должна исключаться возможность простого копирования исходных материалов и имеющихся литературных данных.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Г.Андреев, О.В.Вольшаков, В.Н.Данилов,  
А.И.Драгилев, Ц.Р.Зайчик, О.В.Подольский,  
В.А.Панфилов, М.Д.Руб, В.М.Хромеенков,  
О.А.Ураков, Б.Н.Федоренко (кафедра "Техно-  
логическое оборудование пищевых предприя-  
тий").

В.Ф.Веденъев, Л.А.Глобов, Ю.М.Огурцов,  
В.Н.Серба, В.П.Тарутин, Л.И.Товбин (ка-  
федра "Технологическое оборудование пред-  
приятий хлебопродуктов").

А.Н.Филиппов (кафедра "Организация и пла-  
нирование предприятий хранения и перера-  
ботки зерна").

А.Г.Коденев (кафедра "Технология металлов и  
пищевое машиностроение").

Ю.М.Бурашников (кафедра "Охрана труда, ок-  
ружающей среды, строительства и санитарной  
техники").

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Заслуженный деятель науки и техники РФ,  
д.т.н., профессор С.М.Гребенюк,  
нач.отдела № 7 НИО "МИР", к.т.н. М.Н.Караваяв

Тематика курсового и дипломного проектирования должна ежегодно обновляться и расширяться путем включения новых тем, выдвигаемых практикой или связанных с новыми достижениями науки и техники.

Кафедра доводит до сведения всех студентов тематику проектов с указанием места практики по каждой теме.

Согласно установленному порядку, перед закреплением темы дипломного проекта, студенты проходят собеседование с руководителем проекта, а затем обращаются с заявлением к заведующему кафедрой с просьбой закрепить за ним разработку той или иной темы проекта.

Заслуживает внимания и дальнейшего развития опыт закрепления за отдельными студентами тем дипломных проектов в более ранние сроки, например, на четвертом курсе и выполнение курсового проекта как части дипломного. Такая практика оказывается эффективной в применении к студентам, успешно выполняющим научную работу по исследованию технологического оборудования, участвующим в важных конструкторских разработках, защитившим оригинальные курсовые проекты по специальностям.

Задание на дипломное проектирование является официальным документом, который определяет начало непосредственной работы студента над проектом, объем и содержание проекта, а также срок окончания проектирования. Задание составляется руководителем дипломного проекта совместно со студентом.

В задании на дипломный проект указывается ряд определенных сведений, а именно: полное название темы проекта, исходные данные для проектирования (вид сырья, производительность, особые требования к машине и др.); разделы пояснительной записки и вопросы, подлежащие освещению в каждом из разделов; перечень графических материалов (чертежей, графиков, таблиц), необходимых для иллюстрации проекта; фамилии руководителей и консультантов по отдельным разделам проекта; дата выдачи задания и срок сдачи студентом законченного проекта на кафедру.

Готовое задание подписывается руководителем проекта, студентом, который принял задание к выполнению, и утверждается заведующим кафедрой.

Консультанты и руководитель своими советами и разъяснениями помогают студенту уточнить цели и задачи проектирования, определить содержание проекта и методику его выполнения.

Однако, автором проекта является студент и он отвечает за правильность принятых в проекте технических решений.

При разработке конструкций, выполнении экономической части проекта и решении вопросов техники безопасности и по другим разделам студент должен обращаться за разъяснениями к консультантам, являющимися специалистами в данной области.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать примерно 30-35 листов, а к дипломному проекту — 90-100 листов формата А4. Ниже приводится примерный перечень разделов пояснительных записок.

Содержание пояснительной записки к курсовому проекту (вариант)

Введение.

1. Анализ современных объектов аналогичного назначения (линий, машин, аппаратов и т.п.) и техническое обоснование темы проекта.
    - 1.1. Технология и машинно-аппаратурная схема.
    - 1.2. Назначение и классификация.
    - 1.3. Современные конструкции.
    - 1.4. Патентная проработка объекта.
    - 1.5. Задачи проекта.
  2. Техничко-экономическое обоснование объекта.
  3. Описание разрабатываемого объекта.
    - 3.1. Назначение и область применения.
    - 3.2. Техническая характеристика.
    - 3.3. Описание конструкции и принципа действия.
  4. Расчеты, подтверждающие работоспособность объекта.
    - 4.1. Технологические расчеты.
    - 4.2. Кинематические расчеты.
    - 4.3. Энергетические расчеты.
    - 4.4. Прочностные расчеты.
    - 4.5. Применение ЭВМ при проведении технологических и прочностных расчетов.
  5. Сведения о монтаже, эксплуатации и ремонте объекта.
    - 5.1. Монтаж объекта.
    - 5.2. Эксплуатация объекта.
  6. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при обслуживании объекта и защите окружающей среды.
    - 6.1. ....
    - 6.2. ....
- Заключение (собственная оценка творческого вклада и рекомендации будущим разработчикам).
- Список использованной литературы.
- Приложение 1. Задание по курсовому проектированию.
- Приложение 2. ....
- Спецификация приводится в конце пояснительной записки.

Введение.

1. Анализ современных объектов аналогичного назначения (линий, машин, аппаратов и т.п.) и техническое обоснование темы проекта.
  - 1.1. Технология и машинно-аппаратурная схема.....
  - 1.2. Назначение и классификация.....
  - 1.3. Современные конструкции.....
  - 1.4. Патентная проработка объекта.
  - 1.5. Обоснование необходимости разработки и основных экономических параметров объекта.
  - 1.6. Задачи проекта.
2. Описание проектируемого объекта.
  - 2.1. Назначение и область применения.
  - 2.2. Техническая характеристика.
  - 2.3. Описание конструкции и принципа действия.
3. Научно-исследовательская работа.
4. Расчеты, подтверждающие работоспособность объекта.
  - 4.1. Технологические расчеты.
  - 4.2. Кинематические расчеты.
  - 4.3. Энергетические расчеты.
  - 4.4. Теплотехнические расчеты.
  - 4.5. Гидравлические расчеты.
  - 4.6. Прочностные расчеты.
  - 4.7. ....
  - 4.8. Размерные цепи.
  - 4.9. Унификация деталей.
5. Применение ЭВМ при проведении технологических и прочностных расчетов и НИР.
  - 5.1. Постановка задачи.
  - 5.2. Разработка алгоритма.
  - 5.3. Разработка и отладка программы на ПЭВМ.
  - 5.4. Исследование и анализ с помощью ЭВМ поставленной задачи и нахождение оптимальных решений.
6. Сведения о монтаже, эксплуатации и ремонте объекта.
  - 6.1. Монтаж объекта.
  - 6.2. Эксплуатация объекта.
  - 6.3. Ремонт объекта.
7. Автоматизация (электрическая схема) объекта.
  - 7.1. ....
  - 7.2. ....

8. Технологические процессы изготовления детали объекта.
    - 8.1. ....
    - 8.2. ....
  9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при обслуживании объекта и защите окружающей среды.
    - 9.1. ....
    - 9.2. ....
  10. Сравнительная экономическая эффективность применения объекта в производстве.
    - 10.1. ....
    - 10.2. ....
- Заключение.  
Литература:  
Приложение 1. Задание по дипломному проектированию.  
Приложение 2. Задание по технологическому процессу изготовления детали.  
Приложение 3. Операционные карты.  
Приложение 4. ....

Спецификация приводится в конце пояснительной записки

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Объем графической части курсового проекта должен содержать примерно 3-4 листа формата А1, которые могут включать в себя:

- сборочный чертеж изделия (поточной линии, машины и т.п.);
- чертеж сборочных единиц с необходимым количеством изображений;
- чертежи технически сложных деталей, которые являются результатом творчества студента.

Объем графической части дипломного проекта в зависимости от сложности в среднем состоит из 10-12 листов формата А1, которые могут включать в себя:

- сборочные чертежи изделия (поточной линии, машины) и его составных частей, с необходимым количеством проекций, разрезов и сечений, необходимых и достаточных для функционирования его элементов;
- монтажный и габаритный чертеж изделия с технической характеристикой;
- схемы (машинно-аппаратурную, технологическую или операторную, кинематическую, электрическую, гидравлическую, пневматическую и др.), циклограммы, карты смазки и т.п.;
- рабочие чертежи технически сложных деталей, которые являются

результатом творчества студента;

— чертежи и схемы по технологическому процессу изготовления детали объекта;

— таблицы сравнительной экономической эффективности применения объекта в производстве;

— графики, плакаты — результаты научно-исследовательской работы.

В зависимости от характера темы и вида задания (спецчасти) некоторые из перечисленных пунктов могут быть представлены в различном объеме или отсутствовать (по решению руководителя дипломного проекта).

## 4. ОБОЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ

Для обозначения изделий и их составных частей принята действующая в продовольственном машиностроении предметная система обозначения.

При предметной системе чертежи изделий и их составных частей получают обозначения, состоящие из шифра разработчика, индекса характера разработки, индекса (марки) изделия, порядковый номер составных частей изделий (сборочной единицы, детали), шифр документа.

Шифр разработчика, индекс разработки, индекс изделия и группы знаков для указания порядковых номеров сборочных единиц высшего и низшего порядка отделяются друг от друга точками и половиной интервала.

### 4.1. Шифр разработчика

Шифр разработчика представляет собой двузначный номер кафедры в соответствии с приказом по институту, например, 25 — кафедра “ДМ и механизации ПРТС работ”;

37 — кафедра “Процессы и аппараты ПП”;

42 — кафедра “Сопротивление материалов”;

44 — кафедра “Теплотехника”;

46 — кафедра “ТММ и роботов”;

52 — кафедра “ТОПХ”;

53 — кафедра “ТОПП”.

### 4.2. Индекс характера разработки

Представляет собой сокращенное название (по начальным буквам) проекта, например:

ДП — дипломный проект;

КП — курсовой проект.

Дипломный проект, выполняемый на кафедре ТОПХ, имеет шифр: 52.ДП; курсовой проект, выполняемый на кафедре ТОПП, имеет шифр: 53.КП.

### 4.3. Индекс (марка) изделия

Индекс (марка) изделия составляется из трех букв:

— первая буква определяет основную отрасль промышленности, для которой проектируется изделие;

— вторая — определяет технологическую сущность изделия;

— третья — определяет разновидность конструкции и назначается в алфавитном порядке.

Отраслям пищевой промышленности присваиваются буквы, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Отрасли пищевой промышленности	Первая буква (марка) индекса изделия
1	2
Разное пищевое оборудование	А
Бродильно-спиртовая, дрожжевая, пивоваренная, винодельческая и безалкогольная	В
Комбикормовая	Д
Маргариновая	Ж
Мукомольно-крупяная	Б
Рыбная	И
Консервная, пищекоцентриратная и витаминная	К
Макаронная	Л
Маслобойная	М
Молочно-маслодельная	О
Сахарная и крахмало-паточная	П
Жестяно-баночное производство	С
Элеваторная	У
Мясная	Ф
Чайная и табачная	Ч
Хлебозаводская	Х
Кондитерская	Ш
Экстракционная и парфюмерная	Э
Электрооборудование и приборы разные, не входящие в машины, агрегаты	Е

Пример: автомат для фасовки сыпучих продуктов (крупы, сахара-песка)

в бумажные пакеты будет иметь индекс (марку) АФА, в котором первая буква (А) в табл. 1 означает что он может использоваться в различных отраслях промышленности (крупяной и сахарной); вторая буква (Ф) показывает, что автомат предназначен для фасовки; третья буква (А) означает разновидность конструкции по алфавиту.

Третья буква, кроме того, может означать конструктивную особенность изделия. Например: ДДР — дробилка для комбикормовой промышленности реверсивная (Р).

Если изделия одинакового назначения и конструктивного использования отличаются друг от друга каким-либо неизменным в процессе эксплуатации параметром (производительностью, емкостью и т.д.), то им присваивается один и тот же индекс с прибавлением к нему отличительного параметра, выраженного полной или сокращенной цифровой величиной, отделенной от индекса знаком тире.

Пример, машинам одинакового конструктивного использования производительностью 1000, 2000 ... 5000 единиц продукта в час присваивается индекс АБВ-1; АБВ-2; ... АБВ-5.

Комплексу (линии или установке) присваивается индекс (из трех букв) в том же порядке, что и изделию. Каждому изделию, входящему в комплекс, присваивается порядковый номер, поставленный в виде дроби под индексом изделия.

Пример, линии по изготовлению пакетов и расфасовке в них круп присваивается индекс БЛБ. В линию входят 5 машин:

1 машина имеет индекс БЛБ/1;

2 машина имеет индекс БЛБ/2;

....

5 машина имеет индекс БЛБ/5.

Если при модернизации изделия его принципиальная схема не изменяется, то к индексу изделия добавляется порядковый номер модернизации, который ставится перед последней буквой.

Пример, после модернизации ситовечной машины БСО ее новыми индексами (марками) будут БС-20; БС-30 и т.д.

#### 4.4. Обозначение сборочных единиц и деталей, входящих в изделие

Знаки, предназначенные для указания порядковых номеров составных частей изделий (сборочной единицы, детали), используются следующим образом:

— сборочные единицы высшего порядка обозначаются числами,

оканчивающимися на нуль — от 010 до 990;

— детали обозначаются числами, оканчивающимися значащей цифрой от 001 до 999.

Сборочная единица — станок вальцовый имеет обозначение БЗН.00.000.

Сборочная единица высшего порядка — 01, входящая в сборочную единицу БЗН.00.000, обозначается БЗН.01.000.

Сборочная единица высшего порядка 29, входящая в указанное издание, обозначается БЗН.29.000.

Сборочная единица низшего порядка 010, входящая непосредственно в сборочную единицу высшего порядка 01 того же изделия, обозначается БЗН.01.010.

Деталь 1, непосредственно входящая в сборочную единицу БЗН.00.000, обозначается БЗН.00.001. Деталь 001, входящая в сборочную единицу высшего порядка 01 того же изделия, обозначается БЗН.01.001.

Детали, входящие в сборочную единицу низшего порядка, которая в свою очередь входит в сборочную единицу высшего порядка обозначаются следующим образом. Например, деталь 026 входит в сборочную единицу высшего порядка 01; обозначение такой детали БЗН.01.026.

Детали, входящие в сборочную единицу низшего порядка, которая в свою очередь входит непосредственно в сборочную единицу (изделие) обозначается так же, как детали, непосредственно входящие в изделие. Например, деталь 043 входит в сборочную единицу 020, которая в свою очередь входит непосредственно в БЗН.00.000, обозначение такой детали БЗН.00.043.

Обозначение сборочной единицы низшего порядка — 070, входящей в другую сборочную единицу высшего порядка изделия БЗН.01.000, будет БЗН.01.070, а при отсутствии сборочной единицы высшего порядка ее обозначение будет БЗН.00.070.

#### 4.5. Шифр документа

Используемые в дипломном проектировании виды конструкторских документов имеют следующие шифры:

Наименование документа	Шифр документа
Чертеж детали	Шифра не имеет
Сборочный чертеж	СБ
Габаритный чертеж	ГЧ
Монтажный чертеж	МЧ
Теоретический чертеж	ТЧ

Таблицы	ТБ
Пояснительная записка	ПЗ
Плакаты, диаграммы, графики и пр.	Шифра не имеют
Схемы	Шифр состоит из буквы, обозначающей вид, и цифры, указывающей тип.
Вид схем	Шифр схемы
Электрические	Э (2.702-75 ЕСКД)
Гидравлические	Р (2.704-76 ЕСКД)
Пневматические	П (2.704-76 ЕСКД)
Кинематические	К (2.703-68 ЕСКД)
Комбинированные	С (2.703-68 ЕСКД)
В зависимости от основного значения схемы подразделяются на типы:	
Структурные	-1
Функциональные	-2
Принципиальные (полные)	-3
Соединения (монтажные)	-4
Подключений	-5
Общие	-6
Расположение	-7

## 5. КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ СТУДЕНТОВ

Для контроля за работой студентов над курсовым и дипломным проектом кафедра разрабатывает календарный план на период времени, предусмотренный учебным планом. Студент обязан являться на консультацию не реже 1 раза в неделю.

Руководитель еженедельно информирует кафедру о ходе выполнения проекта в процентах.

В период дипломного проектирования, как правило, кафедра проводит два-три контрольных смотра.

## 6. МЕТОДИКА РАБОТЫ НАД ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКОЙ

Пояснительная записка выполняется на листах А4 в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.79.

При составлении пояснительной записки должны соблюдаться краткость, ясность и последовательность изложения, а также применяться

принятые в научно-технической литературе термины, обозначения и сокращения.

Каждый лист имеет рамку, снабжается основной надписью.

Расстояние от рамки до границ текста:

в начале строк — не менее 5 мм;

в конце строк — не менее 3 мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней внутренней рамки должно быть не менее 10 мм.

Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа.

Разделы пояснительной записки должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой (1.; 2.; 3.; ...).

При этом названия подразделов должны быть сдвинуты на два интервала по отношению к названиям раздела.

Пояснительная записка пишется черными чернилами, тушью или пастой.

Допускается печатать пояснительную записку на машинке. Пояснительная записка должна быть сброшюрована следующим образом:

— титульный лист;

— первый лист с основной надписью “Содержание”;

— все последующие листы — с основной надписью для последующих листов, нумерация страниц сквозная.

### 6.1. Введение

В разделе “Введение” следует обосновать актуальность темы проекта. Содержание раздела должно отразить основные направления развития агропромышленного комплекса в целом и конкретной отрасли в частности. Необходима краткая информация об объемах выпуска, ассортименте и пищевой ценности продукции, вырабатываемой на проектируемом оборудовании. При этом обязательно должны быть сделаны ссылки на первоисточники.

Далее во “Введении” необходимо сформулировать техническое противоречие, разрешению которого и должен быть посвящен проект.

В заключении раздела четко излагается цель проекта, которая должна вытекать из предполагаемых путей разрешения сформулированного противоречия.

## 6.2. Синтез нового технического решения

В настоящем разделе в соответствии со спецзаданием проекта и на основе критического анализа известных конструкций следует сформулировать техническое противоречие, требуемый положительный эффект и выявить конструктивные элементы и признаки проектируемого объекта, которые обеспечивают достижение этого эффекта.

Раздел состоит из следующих частей:

### 6.2.1. Построение графической модели системы технологических процессов производства (указать наименование продукции, предусмотренной темой проекта)

В этой части в соответствии с действующей технологической инструкцией по производству заданного вида продукции и стандартом на ее качество следует построить граф целей и задач системы и операторную модель. На модели необходимо указать численные значения материальных потоков, основных входных и выходных параметров подсистем.

Требуется тщательная формулировка и определение целей, задач и параметров подсистем и технологических операций, связанных со спецзаданием проекта.

### 6.2.2. Описание устройства и принципа действия конкретного машино-аппаратурного оформления линии

В этой части следует дать краткое описание известных линий, в которых установлено проектируемое оборудование.

Требуется отметить место и роль этого оборудования в составе линий, зависимость режимов его работы от входных параметров и влияние качества его функционирования на качество готовой продукции.

Если указанные линии различаются между собой по производительности или ассортименту выпускаемой продукции, необходимо отметить отличительные признаки устройства и принципа действия проектируемого оборудования.

В конце текста целесообразно дать классификацию описанного оборудования или таблицу его основных технических характеристик.

### 6.2.3. Критика известного устройства

В этой части следует выявить технологические параметры и конструктивный элемент, от которых зависит решение технического

противоречия данного проекта.

Требуется описать известное устройство в статическом состоянии и изложить принцип его действия при включенном приводе и подаче обрабатываемого продукта.

Необходимо выбрать критерии оптимизации, т.е. показатели выпускаемой (обрабатываемой) продукции, которые характеризуют качество выполнения устройством своих функций (например, равномерность концентрации одного смешиваемого продукта в объеме другого; размеры частиц продукта после измельчения; отклонение массы отформованного изделия от номинального значения). Затем выбирают элементы и признаки устройства, от которых зависит качество выпускаемой продукции (например, число или ширина месильных лопастей; амплитуда колебаний или длина виброрита; чистота обработки и угловая скорость валков экструдера).

Выявляются критерии оптимизации, которые не отвечают современным требованиям и имеется потребность в их повышении. Далее определяются элементы и признаки устройства, от которых зависит повышение упомянутых критериев оптимизации.

В заключение необходимо четко сформулировать выполнение каких функций известного устройства не отвечает современным требованиям и какие его параметры и конструктивные элементы нужно для этого усовершенствовать.

### 6.2.4. Выбор и критика прототипа

В этой части следует представить отчет о патентных исследованиях, выбрать прототип — наиболее близкий аналог и сформулировать недостатки прототипа, подлежащие разрешению.

Целью патентных исследований является получение исходных данных для обеспечения высокого технического уровня объектов техники и исключения дублирования разработок. При проведении патентных исследований используются источники патентной и научно-технической информации: патенты, учебная и производственная литература, техническая документация, проспекты и др.

При изучении патентной информации требуется сформулировать предмет поиска, выбрать источники информации, определить ретроспективу (глубину) поиска, страны, по которым следует проводить поиск, и классификационные рубрики (МКИ — международная классификация изобретений, УДК — универсальная десятичная классификация). Пример отчета о патентных исследованиях приведен в приложении табл. 1.

Для сравнительного анализа аналогов необходимо описание известных аналогичных решений той же задачи, т.е. объектов того же назначения, что



и проектируемый, сходные с ним по технической сущности и результату, достигнутому при их использовании. В краткой характеристике аналогов должны быть раскрыты все существенные признаки сходные и отличительные с признаками проектируемого объекта, должны быть отмечены и недостатки аналогов, которые необходимо устранить (см. приложение 1, табл.2).

Наиболее близкий по технической сущности и положительному эффекту аналог следует принять в качестве прототипа. Необходимо выяснить, какие функциональные критерии прототипа не обеспечивают разрешения противоречия, предусмотренного в проекте. Затем следует выбрать элементы и признаки прототипа, от которых зависят эти критерии, и сформулировать недостатки прототипа, подлежащие разрешению.

### **6.2.5. Формулирование технического решения, подлежащего реализации в данном проекте**

В этой части в соответствии с целью проекта следует сформулировать предполагаемый положительный эффект, а также обосновать выбор конструктивных элементов и признаков, необходимых для требуемого совершенствования объекта.

Цель технического решения совпадает с целью проекта и обусловлена положительным эффектом, который достигается этим решением. Положительным эффектом обладают только такие технические решения, которые расширяют арсенал средств целенаправленной деятельности человека, например, обеспечивают экономию трудовых, материальных и энергетических ресурсов, улучшают условия труда, гарантируют безопасность и экологическую чистоту производства и т.п.

С помощью известных методов инженерного творчества (например, метод подбора вариантов, метод мозговой атаки, метод эвристических приемов и т.п.) необходимо выполнить поиск нового технического решения и выполнить анализ его новизны и эффективности (см. приложение табл.3). Следует составить формулу нового технического решения в виде краткой словесной характеристики, выражающей техническую сущность решения.

## **6.3 Организационно-экономическая часть дипломного проекта**

Организационно-экономическая часть дипломного проекта студентов механико-конструкторского факультета по основным его темам — “Проект новой машины”; “Модернизация конструкции машины” — состоит из двух разделов. Первый раздел именуется “Обоснование необходимости конструирования (модернизации) и основных экономических параметров

машины”. В этом разделе наряду с необходимостью конструирования новой машины обосновывается производительность машины и устанавливается ее специализация по видам предметов труда, которые подлежат обработке на ней, или по выполнению технологических операций. Если в задании на дипломное проектирование производительность машины не указана, то ее значение определяется при составлении обоснования. В этом случае соответствующие расчеты рекомендуется выполнять в период преддипломной практики и по их результатам уточнять задание на дипломное проектирование. Если производительность машины указана, то в первом разделе организационно-экономической части, также на основе расчетов, показывается, что машины заданной производительности сейчас или в перспективе необходимы для предприятия данной отрасли промышленности. В пояснительной записке дипломного проекта первый раздел организационно-экономической части размещается в начале после введения.

Второй раздел организационно-экономической части составляют, как правило, расчеты сравнительной экономической эффективности применения машины в производстве. Эти расчеты начинаются с характеристики условий, применительно к которым выполняются расчеты экономической эффективности, и принятые ее показатели. Затем, с разграничением проектного и базового вариантов, показываются принятая организация труда на рабочем месте, для которого предназначена машина, организация ее планово-предупредительного ремонта, и производятся расчеты капитальных, текущих и приведенных затрат.

Выводы об эффективности применения новой машины в производстве делают по изменению приведенных затрат и наличию годового экономического эффекта. В отдельных, частных случаях допускаются определение вместо сравнительной общей (абсолютной) эффективности расчет эффекта от применения машины в конкретном производстве. Второй раздел организационно-экономической части дипломного проекта размещается в конце пояснительной записки к нему, после технических разделов и частей.

## **6.4. Задачи проекта**

Задачи проекта должны вытекать из анализа, сопоставления, сравнения предполагаемых путей разрешения, сформулированного в предлагаемом техническом решении.

Формулировка задач должна быть направлена на реализацию нового технического решения и предусматривать выполнение основных этапов работы, изложенных в разделах 2 и 3 настоящих методических указаний.

## 6.5. Описание проектируемого объекта

Раздел, как правило, состоит из нескольких частей:

### Назначение и область применения

В этой части четко формулируется полное название проектируемого оборудования, его марка, конкретная область применения.

### Техническая характеристика

В этой части приводятся основные показатели (производительность, технические параметры, мощность установленных двигателей, их тип, габариты, масса и т.д.) с указанием единиц измерений. К технической характеристике относятся и технологические параметры. Их можно привести вместе с общими показателями или выделить отдельно.

### Описание конструкции и принципа действия

Эту часть начинают с приведения состава изделия, затем приводят его описание в целом и подробно составных частей (механизмов).

При таком описании желательно делать ссылки на чертеж, особенно при перечислении механизмов (можно указать номер листа или номер чертежа), а также на номера позиций на чертежах.

Затем следует описание принципа действия проектируемого объекта. При этом обязательно освещают взаимодействие отдельных механизмов и деталей, дается ссылка на номера позиций.

В этом разделе можно помещать рисунки (например, принципиальные и технологические схемы объекта, циклограммы и т.д.).

В качестве примера построения этого раздела можно взять описание оборудования, приводимое обычно в каталогах, паспортах оборудования, учебниках.

## 6.6. Научно-исследовательская работа

Эта часть проекта в общем случае должна иметь сугубо прикладной характер и соответствовать теме проекта. Результаты исследований используются в проекте.

Необходимость проведения исследований обосновывается в обзорной части проекта и находит отражение в задачах проекта.

Раздел должен включать цели и конкретные задачи исследования, в нем приводится анализ достижений науки в исследуемой области (в отдельных случаях этот материал можно поместить в обзорной части записки), методика

проведения исследований, схема и описание экспериментальной установки, обработки результатов исследований (в виде таблиц, графиков, диаграмм и др.), выводы по ним. В последних подчеркивается практическая значимость результатов, на которые следует сослаться в следующих разделах.

Для удобства изложения цифровые данные можно представлять в виде таблиц.

## 6.7. Расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции

Это — важнейший раздел пояснительной записки. Он включает технологические, кинематические, энергетические, теплотехнические, гидравлические и конструктивные расчеты, а также расчеты на прочность.

Обозначение символов и числовых коэффициентов в формулах следует применять в соответствии со стандартными значениями символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, которые должны быть приведены непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строчка расшифровки должна начинаться словом "где" без двоеточия после него.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, ее приводят справа в скобках.

При изложении расчетов следует строго следить за корректностью записи. Значения величин могут приводиться в конце расшифровки в скобках или отдельно.

Часто встречающаяся в практике запись типа  $a = b + c = 0,2 + 0,5 = 0,7$  м совершенно недопустима. Правильно так:  $a = b + c$ ;  $a = 0,2 + 0,5 = 0,7$  м.

## 6.8. Применение ЭВМ при проведении технологических и прочностных расчетов и НИР

Выбор рациональных решений при разработке конструкции оборудования часто связан с анализом значительного количества вариантов проведением сложных и трудоемких расчетов. Использование для этих целей ЭВМ позволяет выполнить такой анализ во всем диапазоне реального изменения переменных параметров расчета и возможной их оптимизацией (аналитическим или графическим методом).

### Постановка задачи

В разделе должно быть обоснование выбора расчета для его анализа,

диапазоны изменения переменных, конечная цель и метод оптимизации.

#### Разработка алгоритма

На этом этапе производится построение блок-схемы алгоритма, т.е. определяется последовательность всех действий, которая позволит получить требуемый результат. Графическое изображение каждого действия должно быть в виде обозначений-символов по ГОСТу 19428-74. Блок-схему алгоритма необходимо согласовать с руководителем проекта.

#### Разработка и отладка программы на ПЭВМ

Чаще всего при составлении программы используется язык "Бейсик". Алгоритм решения задачи описывается последовательностью операторов. После составления программы, необходимо провести ее отладку на ПЭВМ. Для проверки правильности программы следует один из вариантов просчитать вручную и контрольные точки сравнить с машинным счетом.

#### Исследование и анализ с помощью ЭВМ поставленной задачи и нахождение оптимальных решений

В зависимости от сложности программы возможен ее анализ с выводом необходимых данных на распечатку в виде таблицы, аналитических или эмпирических зависимостей или в виде графиков. Оптимизация решения поставленной задачи возможна с использованием стандартных программ. В результате решения и анализа с помощью ЭВМ поставленной задачи должны быть получены конкретные конструктивные или технологические решения. Блок-схему алгоритма, методы анализа и основные решения необходимо вывести в графическую часть проекта, а распечатку программы и основных данных счета — в приложение пояснительной записки.

### **6.9. Сведения о монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования**

#### Монтаж оборудования

Одним из факторов, определяющих работоспособность оборудования и продолжительность работы до первого отказа, является соблюдение правил и условий производства монтажных работ.

Соответствующий раздел пояснительной записки должен начинаться технологической картой монтажа разрабатываемого оборудования. Основными положениями технологической карты являются работы на подготовительном и основном этапах монтажа, описание и состав собранных в укрепительные блоки монтируемого оборудования с указанием такелажных средств для перемещения укрепительных блоков вне и внутри производственного корпуса. При этом необходимо провести расчет

такелажных средств.

Закрепление оборудования к строительным конструкциям или на фундаменте, способ и конструкции крепежных средств должны быть обоснованы и подкреплены соответствующим расчетом (например, расчет системы виброизоляции).

Комплексные проекты, связанные с разработкой или модернизацией группы машин или технологической линии должны сопровождаться составлением и расчетом сетевого графика производства монтажных работ.

#### Эксплуатация оборудования

Для подготовки этого раздела рекомендуется в периоды прохождения практики подобрать на предприятиях сведения, характеризующие эксплуатационную надежность оборудования, являющегося объектом или прототипом модернизации или разработки. Это позволит предусмотреть в проекте ряд конструктивных мероприятий для улучшения эксплуатационных характеристик.

Внесение конструктивных изменений и их целесообразность должны быть подкреплены расчетом основных показателей надежности объекта.

#### Ремонт оборудования

На этом этапе необходимо ознакомиться с действующей системой планово-предупредительного ремонта (ППР). Обозначить этапы проведения мероприятий ППР по модернизированному или разработанному оборудованию. Выявить и обосновать необходимость замены деталей из дорогих и дефицитных конструкционных материалов более экономичными, в частности пластмассами.

Выявить причины изнашивания деталей и дать рекомендации по качеству механической обработки их поверхностей, по характеру и роду смазки, по скорости движения и удельному давлению на рабочую поверхность, по условиям эксплуатации. Кроме обоснования выбора материалов, необходимо обосновать применение термической, химико-термической и специальной обработки деталей пищевых машин для упрочнения и восстановления рабочих поверхностей.

### **6.10 Автоматизация объекта**

Раздел выполняется в соответствии с общепринятыми и нормативными требованиями к проектам автоматизации общепромышленных объектов.

В дипломном проекте принципиальные решения по автоматизации изображаются графически в виде следующих схем:

- функциональной схемы автоматизации;
- принципиальных электрических схем регулирования, управления, блокировки, защиты и сигнализации;
- принципиальных пневматических схем.

Пояснительная записка также должна содержать соответствующую главу или раздел, поясняющие и дополняющие графический материал.

Если в проекте преобладает автоматизированный электропривод, электрические исполнительные механизмы, а контроль технологических параметров сведен к минимуму, то основное внимание уделяется принципиальной электрической схеме.

Наоборот, если существенное значение для нормальной работы машины, аппарата или процесса, разрабатываемого в дипломном проекте, имеет контроль и автоматическое регулирование, а управление электрическими исполнительными механизмами осуществляется по типовым схемам, то детально прорабатывается функциональная схема автоматизации.

Функциональная схема автоматизации, определяющая принятый принцип построения систем автоматического контроля и управления объекта, а также уровень автоматизации, является основным чертежом.

В основе функциональной схемы автоматизации лежит технологическая схема производственного процесса, машины, аппарата, на которую при условных обозначениях по ГОСТу 21.404.85 наносятся приборы и аппаратуры автоматического регулирования, управления, контроля и сигнализации с основными функциональными связями между ними.

Разработку функциональной схемы автоматизации (как и принципиальной электрической схемы) следует вести параллельно с конструктивной разработкой объекта.

Принципиальные электрические схемы — один из основных проектных материалов, которые используются не только при разработке монтажных чертежей, но и при монтажно-пусковых работах и эксплуатации смонтированного объекта. На принципиальной электрической схеме изображаются электрические аппараты, приборы и устройства, работа которых обеспечивает решение задач управления, регулирования, защиты, измерения и сигнализации технологического оборудования, и их взаимные электрические связи.

Исходными данными для разработки принципиальных электрических схем является функциональная схема автоматизации и условия работы самой электрической схемы (условия управления, сигнализации, регулирования и блокировки).

Принципиальные электрические схемы обычно сначала разрабатываются применительно к отдельным самостоятельным машинам

или участкам производственного процесса или линии.

На основаниях таких схем составляются электрические схемы, охватывающие комплекс машин и аппаратов и дающие полное представление о связи между всеми элементами управления, блокировки, защиты и сигнализации.

Если в состав дипломного проекта входит несколько машин, аппаратов, транспортных устройств, то следует предварительно составить схему для каждого вида оборудования в отдельности.

Если же темой проекта является разработка какой-либо одной машины автоматического или полуавтоматического действия, то целесообразно сразу составить полную электрическую схему.

Пневматические схемы составляются в тех случаях, когда проектируемая система управления не может быть изображена с достаточной полнотой на функциональных схемах автоматизации технологических процессов.

В дипломных проектах принципиальная пневматическая схема разрабатывается обычно в том случае, если в конструкции машины применяется пневмопривод исполнительных механизмов.

## 6.11. Технологический процесс изготовления детали

При выполнении дипломного проекта студент-механик должен показать знания по технологии пищевого машиностроения. С этой целью им выполняется раздел, посвященный разработке прогрессивного технологического процесса изготовления, ремонта или сборки изделия. Задание на проектирование может включать: совершенствование действующих технологических процессов изготовления (ремонта, сборки) или разработку новых техпроцессов изготовления (ремонта, сборки) изделий на базе изобретений, исследований, рацпредложений.

Выбор детали (сборочной единицы) для разработки техпроцесса изготовления (ремонта, сборки) осуществляется руководителем дипломного проекта по согласованию с консультантом от кафедры "Технология металлов и пищевого машиностроения", после чего студент получает задание на технологическую часть проекта.

Графическая часть выполняется на двух листах формата А1 (в отдельных случаях на одном или полутора листах), а пояснительная записка включает, кроме основного текста, операционно-технологические карты и спецификацию на сборочный чертеж приспособления.

Рекомендуемая литература приводится в задании на технологическую часть дипломного проекта.

## 6.12. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при обслуживании объекта и защите окружающей среды

Каждый дипломный проект должен содержать раздел "Охрана труда", в котором необходимо обеспечить проработку основных вопросов, обеспечивающих безопасные условия труда, сохранения здоровья и трудоспособности персонала на проектируемом предприятии, его отдельных цехах, участках, технологических процессах или оборудовании, предусмотренных темой дипломного проекта.

Готовый раздел "Охрана труда" до защиты дипломного проекта студент представляет своему консультанту для окончательной проверки и подписи на титульном листе пояснительной записки дипломного проекта.

## 6.13. Составление спецификации

Спецификация конструкторских документов выполняется в соответствии с требованиями ГОСТа 2.108-68, отраслевыми стандартами и нормами и особенностями выполнения учебных чертежей.

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4.

В спецификацию вносят составные части, входящие в изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию (и к его неспецифицируемым составным частям). Спецификации состоят (в общем случае) из разделов, которые располагают в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом спецификации.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают.

В раздел "Документация" вносят документы, составляющие в дипломном проекте комплект конструкторских документов специфицируемого изделия. Например, в этот раздел спецификации изделия (машины) войдут: сборочные чертежи изделия, все схемы, теоретические чертежи, таблицы, диаграммы, пояснительная записка.

Перечень всех документов в разделе "Документация" (спецификации ко всем сборочным единицам с указанием количества листов) составит число листов графического материала дипломного (курсового) проекта плюс пояснительная записка.

В раздел "Сборочные единицы" вносят все сборочные единицы, входящие в состав изделия в порядке возрастания нумерации в обозначениях

сборочных единиц высшего порядка, сначала сборочные единицы низшего порядка, непосредственно входящие в изделие: 00.010; 00.020; ...; затем сборочные единицы высшего порядка: 01.000; 02.000; 03.000 и т.д.

В этот раздел спецификации вносят сборочные единицы низшего порядка в соответствии с возрастанием нумерации в обозначениях ...010; ...020; ...030 и т.д.

В раздел "Детали" вносят детали, входящие в специфицируемое изделие в порядке возрастания номеров позиций и нумерации в обозначении деталей: ...001; ...02; ...003; ...; ...009; ...011; ... (номера позиций и детали обычно не совпадают между собой).

В разделе "Стандартные изделия" записывают детали (изделия), применяемые:

- по государственным стандартам;
- республиканским стандартам;
- стандартам предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись производят по однородным группам, в пределах группы — в алфавитном порядке наименований, в пределах каждого наименования — в порядке возрастания размеров или параметров изделия.

В разделе "Прочие изделия" вносят изделия, применяемые по техническим условиям, каталогам, прейскурантам и т.д.

Запись производится по такому принципу:

- в разделе "Материалы" вносят материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие (масла, краски, войлок, асбест и т.д.);
- при заполнении разделов спецификации между ними оставляют несколько свободных строк.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

- в графе "Формат" указывают формат чертежей сборочных единиц, схем, теоретических чертежей и проч., выполненных в дипломном проекте; если чертеж выполнен на нескольких листах или на листе дополнительного формата, в этой графе ставят знак — , а форматы перечисляют в графе "Примечание";

— графу "Зона" не заполняют;

- в графе "Поз." указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, для раздела "Документация" номера позиций не проставляют;

В графе "Обозначения" указывают:

- в разделе "Документация" — обозначения заполняемых документов (сборочных чертежей, схем, теоретических чертежей, таблиц, пояснительных записок;

— в разделе “Сборочные единицы”, “Детали” — обозначения основных конструкторских документов (спецификаций для сборочных единиц и чертежей для деталей);

— в разделе “Стандартные изделия”, “Прочие изделия” и “Материалы” графу не заполняют;

В графе “Наименование” указывают:

— в разделе “Документация” — наименование документов (“Сборочный чертеж”, “Схема электрическая” “Пояснительная записка”);

— в разделе “Сборочные единицы” и “Детали” — наименование в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий (спецификациях и чертежах);

— в разделе “Стандартные изделия” — наименование и обозначение в соответствии со стандартами на эти изделия;

— в разделе “Прочие изделия” — наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием этих документов;

— в разделе “Материалы” — обозначения материалов, установленные в стандартах на эти материалы.

Для записи изделий, применяемых по одному стандарту, допускается общую часть наименования с обозначением стандарта записывать один раз в виде общего наименования. Под общим наименованием записывают только параметры и размеры:

В графе “Кол.” указывают для составных частей изделия общее количество их на одно специфицируемое изделие;

В графе “Примечание” допускается указывать материалы деталей.

Листы спецификаций снабжаются основной надписью. Размеры граф и надписи в них приведены в приложении. Листы спецификации подшиваются в конце пояснительной записки.

Пример обозначения спецификации: 52. ДП.ДДР. 00.000

(Спецификация дробилки ДДР в дипломном проекте, выполненном на кафедре ТОПХ).

## 6.14. Список литературы

Пояснительная записка снабжается подробным перечнем использованной литературы. Взятые из справочников и книг сведения, формулы отмечаются ссылками на их источники.

Ссылка на использованную литературу, в том случае, когда она предусматривает основной источник, показывается в прямых скобках, например, [5, с. 182], где первая цифра относится к порядковому номеру

источника, помещенного в перечень литературы, а после нее указывается номер страницы. В том случае, когда ссылка на литературу касается частных вопросов (выбор величины коэффициента, значение отдельного параметра, ссылка на аналогичное решение и т.д.), она делается подстрочно, т.е. место ссылки по тексту указывается цифрой и внизу страницы указывается источник.

Список использованной литературы составляется в следующем порядке: социально-политическая литература и указания директивных органов; техническая литература в алфавитном порядке по фамилиям авторов или названиям, когда авторов более 4-х; зарубежные источники.

Описание произведений печати выполняется с соблюдением определенных правил.

Так, когда авторов не более трех:

Лашинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. — Л.: Машиностроение, 1970. — 752 с.

Когда авторов четыре:

Прессы пищевых и кормовых производств / А.Я. Соколов, М.Н. Караваев, Д.М. Руб, Ц.Р. Зайчик. — М.: Машиностроение, 1974. — 288 с.

Когда авторов более четырех:

Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий / А.Б. Демский, М.А. Борискин, Е.В. Тамаров и др. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Колос, 1980. — 383 с.

Книга написана коллективом авторов “под редакцией” специалиста:

Технологическое оборудование пищевых производств / Б.М. Азаров, Х. Аурих, С. Дичев и др. Под ред. Б.М. Азарова. — М.: Агропромиздат, 1988. — 463 с.

Статья из журнала:

Сергеев А.М. Влияние ингредиентов на качество халвы. / Известия вузов. Пищевая технология. — 1987, № 5. — С. 65-69.

Авторское свидетельство:

А.С. 1251840 СССР, МКИ В-02 С 13/00. Устройство для измельчения материалов / А.Б. Иванов, Б.Г. Сергеев, В.П. Тарков, И.Д. Зотов, Моск. технол. ин-т пищевой промышленности (СССР). — № 4079077/30-15, Заявл. 16.06.86; Оpubл. 20.09.87, Бюл. № 34. — 6с.

## 6.15. Заключение

“Заключение” проекта должно содержать перспективу использования полученных студентом результатов и рекомендации к продолжению работы в избранном направлении.

## 7. МЕТОДИКА РАБОТЫ НАД ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТЬЮ

### 7.1. Содержание проектирования

ГОСТ 2.001-70 определяет: “Основное назначение стандартов ЕСКД заключается в установлении в организациях и на предприятиях единых правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации”.

Установленные стандарты ЕСКД, правила и положения по разработке и обращению документации распространяются на:

Все виды конструкторских документов;

— Технологическую документацию, научно-техническую и учебную литературу.

В состав стандартов ЕСКД входят правила выполнения документации на изделия машиностроения и приборостроения, эксплуатационной и ремонтной документации, строительных документов.

ГОСТ 2.101-68 устанавливает виды изделий всех отраслей промышленности.

Изделие — это любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

Устанавливаются следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты — специфицированные изделия, состоящие из двух и более частей.

Сборочная единица — это изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями (автомобиль, станок, нория, редуктор, дозатор и т.д. и т.п.).

Комплекс — два или более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих специфицированных изделий, входящих в комплекс, служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса. Примеры комплекса: поточная линия, завод, цех, мелькомбинат.

Комплект — два или более изделия, не соединенных сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера (комплект запасных частей, комплект инструментов, принадлежностей, измерительной аппаратуры и т.д.).

Эти определения охватывают все изделия, изготовленные на предприятиях всех отраслей промышленности.

Исходя из этого, содержание проектов, выполняемых студентами, можно рассматривать как разработку документов на изделия (обычно сборочную единицу или комплекс).

К конструкторским документам относятся графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

В дипломном проекте обычно применяются следующие виды конструкторских документов (из числа установленных ГОСТом 2.101-68): сборочный чертеж, чертеж детали, схемы, таблицы, спецификации, пояснительная записка.

### 7.2. Этапы проектирования

При выполнении дипломного проекта реализуются (методологически) основные стадии разработки конструкторской документации, предусмотренные ЕСКД (согласно ГОСТу 2.102-68; ГОСТу 2.103-68); в законченном проекте в большей или меньшей мере находят отражение все стадии: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект и рабочая документация.

Перечисленные этапы разработки конструкторской документации применительно к дипломному проектированию следует рассматривать как последовательность выполнения дипломного проекта.

### 7.3. Оформление графической части

Оформление сборочных и рабочих чертежей проекта осуществляется в соответствии с ГОСТом 2.109-73. Плакаты выполняются с учетом ГОСТа 2.606-68. Все стороны рамки на плакате проводятся на равном расстоянии от кромки стандартного листа. Плакаты не имеют шифра. Поэтому их обозначение состоит из шифра кафедры, характера разработки (ДП) и индекса машины. Для учета и хранения проектов на оборотной стороне плакатов допускается выполнять основную надпись (штамп).

При необходимости студенты могут ознакомиться со стендами специальных кафедр “Рекомендации к оформлению курсовых и дипломных проектов” и “ЕСКД, основные положения и правила”.

## 8. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИЯ ДОПУСКА К ЗАЩИТЕ ПРОЕКТА

Проект, выполненный в полном объеме выданного студенту задания, подписывается самим студентом, консультантами, руководителем и представляется заведующему кафедрой (причем подписывается каждый чертеж, пояснительная записка, первый лист спецификации).

Заведующий кафедрой на основании представленных материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листке записки. Окончательно дипломник допускается к защите деканом факультета после просмотра пояснительной записки.

До защиты проект кафедрой направляется на рецензию специалисту из промышленности.

Отдел кадров на основании распоряжения декана и представления секретаря ГЭК подготавливает личное дело дипломника и передает его в ГЭК.

## 9. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Защита дипломного проекта производится в соответствии с Положением о ГЭК ВУЗов РФ. Дипломник должен явиться на кафедру за час до начала работы ГЭК, имея при себе пояснительную записку, чертежи, расписку рецензента и паспорт.

### 9.1. Содержание доклада

Как правило, доклад целесообразно строить в том же плане и в той же последовательности, в каких выдержана пояснительная записка: от введения и обоснования актуальности темы к описанию конструкции и принципа действия машины, после чего целесообразно привести сведения о выполненных расчетах, монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования, охране труда и экономических показателях.

В сообщении и в процессе ответов на вопросы, надо показать, какие достижения науки и техники использованы в проекте, как отражен опыт передовых предприятий отрасли, какое внимание уделено экономической стороне вопроса.

Особое внимание следует уделить оригинальным решениям и конструктивным разработкам.

Доклад следует рассчитать на 10-12 минут.

Можно рекомендовать студенту предварительно изложить свое выступление в письменном виде и согласовать его с руководителем проекта.

### 9.2. Как отвечать на вопросы

Прежде всего, выслушав вопрос (а его надо дослушать до конца) или получив его в письменном виде, студент должен осмыслить его, понять суть. Если вопрос не ясен, лучше уточнить его и не спешить с ответом.

Надо иметь в виду, что ответ должен быть четким, конкретным, кратким и по существу. Ответ общего характера не дает возможности оценить знания студента и производит неблагоприятное впечатление на членов ГЭК.

В отдельных случаях при ответе можно пользоваться пояснительной запиской, а при затруднении прямо сказать об этом.

## 10. СДАЧА В АРХИВ

После защиты проекта оформляется акт сдачи материалов в архив. После заполнения этого документа проекты сдаются в архив студентами лично под наблюдением секретаря ГЭК.



## ОТЧЕТ О ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Таблица 1

Наименование темы дипломного проекта: Сепаратор воздушный с замкнутым циклом воздуха Q = 12 т/ч. Начало поиска: февраль 199\_\_ г. Окончание поиска: май 199\_\_ г.

## РЕГЛАМЕНТ ПОИСКА

Объект, его составные	Цель поиска информации	Страны поиска	Классификационные индексы			Ретро-спективность поиска	Источники информации	
			МКИ	НКИ	УДК		Научно-технические	Патентные
1	2	3	4.1	4.2	4.3	5	6.1	6.2
1. Воздушный сепаратор с замкнутым циклом воздуха. 1.1. Относительно-осаждающая камера. 1.1.1. Устройство вывода отсосов. 1.2. Пневмоканал. 1.2.1. Приемно-распределит. устройство 1.3. Канал подвода чистого воздуха, отвода запыленного.	Отбор известных технических решений, в т.ч. отечественных и зарубежных изобретений, непосредственно относящихся к исследуемому объекту и его составным частям. Использование современных научно-технических достижений. Создание новых, прогрессивных, технических решений (изобретений, рациональ. предложений).	СССР США ФРГ Япония Швейцария Франция Англия	ВО7 В 4/00- 4/02 — — — — —	209-19; 209-139 ВО7 В 4/00- 4/02 — — — —	664.723.022	1983- 1988	РЖ ВНИТИ "Оборудование пищевой промышленности". Проспекты иностранных фирм. Отчеты о НИР. Экспресс-информация и обзорная информация Минлеспромпродуктов СССР. Книжки Г.Е.Плуткина, Л.И.Товбина. Высокопроизводительное оборудование мукомольных заводов. -М.: ВО Агропром-издат, 1987.	Реферативная информация ВНИИПИ "Изобретения стран мира". Авторские свидетельства СССР

Таблица 2

Анализ известных технических решений (изобретений), непосредственно относящихся к исследуемому объекту, отобранных в процессе поиска

Объект, его составные части, в которых могут быть использованы технические решения	Сущность известного решения	Источники информации, содержащие сведения о технических решениях		Выводы о возможности использования прогрессивнейших или причин отказа	Ожидаемый эффект
		патентная документация	научно-техническая документация		
1	2	3.1	3.2	4	5
1. Воздушный сепаратор с замкнутым циклом воздуха. 1.1. Относительно-осаждающая камера 1.1.1. Устройство вывода отсосов. 1.2. Пневмоканал. 1.3. Приемно-распределительное устройство.	Пневмосепарирующее устройство зерноочистительной машины. Воздухозаборное отверстие фильтрующей камеры сообщено с зоной нагнетания вентилятора. Зерноочистительная машина. Аспириционный канал снабжен жалюзийной стенкой. Регулируемая заслонка, расположенная под жалюзийной стенкой. Замкнутая пневмосистема зерноочистительной машины. Орган для регулирования скорости пневмотока выполнен в виде поворотного двухплечного клапана. Воздушный сепаратор. Осаждающая камера снабжена внутренней перегородкой.	а.с. СССР №1256815 дата выдачи 01.06.84 а.с. СССР №1194510 дата выдачи 27.12.83 а.с. СССР №1207523 дата выдачи 07.01.83 а.с. СССР №1228927 дата выдачи 07.12.83		Использовать не целесообразно, т.к. фильтрующее устройство обеспечивает малую эффективность. Представляет информационный интерес, т.к. увеличивается неравномерность поля скоростей воздушного потока. Использовать нецелесообразно, т.к. конструкция обеспечивает повышенную энергоемкость. Целесообразно использовать для повышения эффективности осаждения отсосов.	Расширение диапазона плавного регулирования. Повышение эффективности пневмосепарирования. Расширение диапазона регулирования скорости пневмотока и снижение энергозатрат. Повышение общего технологического эффекта сепаратора.

Таблица 3  
Анализ новизны и эффективности создаваемых технических решений

Объект, его составные части, в которых могут быть использованы технические решения	1	Созданные технические решения (изобретения), рационализаторские предложения, номера охраняемых документов	2	Существенные признаки технических решений	3	Прототипы технических решений, их существенные признаки, сходные с ними, их преимущества	4	Отличительные признаки новых решений, их преимущества	5	Выводы о возможности использования технических решений	6
<p>По данной дипломной работе новые технические решения на уровне изобретений и рационализаторских предложений не созданы.</p>											

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	5
3. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.....	7
4. ОБОЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ.....	8
4.1. Шифр разработчика.....	8
4.2. Индекс характера разработки.....	8
4.3. Индекс (марка) изделия.....	9
4.4. Обозначение сборочных единиц и деталей, входящих в изделие.....	10
4.5. Шифр документа.....	14
5. КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ СТУДЕНТОВ.....	12
6. МЕТОДИКА РАБОТЫ НАД ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКОЙ.....	12
6.1. Введение.....	13
6.2. Синтез нового технического решения.....	14
6.2.1. Построение графической модели системы технологических процессов производства.....	14
6.2.2. Описание устройства и принципа действия конкретного машино-аппаратурного оформления линии.....	14
6.2.3. Критика известного устройства.....	14
6.2.4. Выбор и критика прототипа.....	15
6.2.5. Формулирование технического решения, подлежащего реализации в данном проекте.....	16
6.3. Организационно-экономическая часть дипломного проекта.....	16
6.4. Задачи проекта.....	17
6.5. Описание проектируемого объекта.....	18
6.6. Научно-исследовательская работа.....	18
6.7. Расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции.....	19
6.8. Применение ЭВМ при проведении технологических и прочностных расчетов и НИР.....	19
6.9. Сведения о монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования.....	20
6.10. Автоматизация объекта.....	21
6.11. Технологический процесс изготовления детали.....	23
6.12. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при обслуживании объекта и защите окружающей среды.....	24
6.13. Составление спецификации.....	24
6.14. Список литературы.....	26
6.15. Заключение.....	27
7. МЕТОДИКА РАБОТЫ НАД ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТЬЮ.....	28
7.1. Содержание проектирования.....	28
7.2. Этапы проектирования.....	29

7.3. Оформление графической части. ....	29
8. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИЯ ДОПУСКА К ЗАЩИТЕ ПРОЕКТА. ....	30
9. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА. ....	30
9.1. Содержание доклада. ....	30
9.2. Как отвечать на вопросы. ....	31
10. СДАЧА В АРХИВ. ....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ. ....	32

Редактор Н.А.Сулименко  
Считка авторская

Подписано в печать 08.08.95.

Формат 30 x 42 1/8. Бумага типографская № 2

Печать ротационная. Уч.-изд.л. 2,2. Печ.п. 2,2

Т. 570 экз. Изд. № 33. Заказ

Цена договорная

---

125080 Москва, Волоколамское ш., 11  
Лаборатория операторной печати МГАПП