

ВЫСШЕЕ
ОБРАЗОВАНИЕ



ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

*в дипломных проектах
по технологическим
специальностям*

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

Д-РА ЭКОН. НАУК А. М. ГЕВОРКЯНА
И КАНД. ЭКОН. НАУК, ДОЦ. А. А. КАРАСЕВОЙ

*Допущено Министерством высшего и среднего
специального образования СССР в качестве
учебного пособия для студентов
машиностроительных специальностей вузов*



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1982

Пособие написано коллективом авторов в составе: д-р экон. наук, проф. А. М. Геворкян (введение, гл. 2, § 1; гл. 3); проф. А. П. Иванов (гл. 1; 2, § 2, 3, 4); канд. экон. наук, доц. А. А. Карасева (гл. 2, § 5, 6; гл. 3; 6, приложения); канд. техн. наук, доц. В. Л. Тюняев (гл. 5, § 1, 2, 3); канд. экон. наук, доц. Ф. Н. Карбовский (гл. 4); ст. преп. Ю. М. Богатов (гл. 4); асс. Ю. А. Внучков (гл. 6); канд. экон. наук В. М. Егоров (гл. 5, § 4); канд. техн. наук, доц. Н. Н. Лямина (гл. 2, § 2); канд. техн. наук, ст. преп. Т. В. Фролова (приложения).

При разработке отдельных вопросов принимали участие асс. Г. Т. Аникина и канд. техн. наук, доц. Ю. А. Сигалин.

Рецензенты: кафедра экономики, организации и планирования промышленных предприятий Рязанского радиотехнического института; д-р экон. наук, проф. А. П. Туровец (Воронежский политехнический институт).

- Экономика и организация производства в дипломных проектах по технологическим специальностям: Учеб. пособие / Геворкян А. М., Карасева А. А., Иванов А. П. и др.; под ред. А. М. Геворкяна, А. А. Карасевой. — М.: Высш. школа, 1982. — 136 с.**

30 к.

Учебное пособие содержит материалы, необходимые для экономического обоснования дипломных проектов технологических специальностей машиностроения. Рассмотрены цели и задачи дипломного проектирования, методика построения структуры дипломного проекта, содержание возможных типов дипломных проектов, организационные вопросы проектирования, защиты и использования дипломных проектов в производстве. Излагаются методические указания по экономическому обоснованию проекта цеха, участка; нового технологического процесса и его элементов; проекта исследовательского характера. Даны рекомендации по разработке вопросов организации и управления. Приведены нормативные данные, примеры расчетов.

Э 2701010000—216 25—82
001(01)—82

ББК 65.9(2)
338

Ашот Мушегович Геворкян, Алла Александровна Карасева,
Андрей Павлович Иванов и др.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА *в дипломных проектах по технологическим специальностям*

Зав. редакцией О. А. Макарова. Редактор Л. М. Лисицына. Мл. редакторы Н. В. Егорова, Т. И. Харизанова. Художественный редактор В. П. Бабикина. Художник А. А. Акимов. Технический редактор З. В. Нуждина. Корректор Р. К. Косинова
ИБ № 3512

Изд. № ЭК-517. Сдано в набор 17.12.81. Подп. в печать. 22.04.82. А-06531. Формат 60×90^{1/16}. Бум. кн.-журн. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем 8,5 усл. печ. л. 8,63 усл. кр.-отт. 9,43 уч.-изд. л. Тираж 40 000 экз. Зак. № 234. Цена 30 коп.

Издательство «Высшая школа», Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Ленинградское производственно-техническое объединение «Печатный Двор» имени А. М. Горького Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 197136, Ленинград, П-136, Чкаловский просп., 15.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Цели и задачи дипломного проектирования на технологических специальностях авиамашиностроительного профиля . . .	5
§ 1. Тематика и основные требования к дипломным проектам . . .	5
§ 2. Задание на дипломное проектирование	7
§ 3. Подготовка и защита дипломного проекта	10
Глава 2. Структура и содержание дипломных проектов	15
§ 1. Методика выполнения и структура дипломного проекта	15
§ 2. Дипломные проекты производственных цехов, участков	18
§ 3. Проекты технологического оборудования	25
§ 4. Дипломные проекты научно-исследовательского типа	27
§ 5. Экономические вопросы в дипломных проектах	29
§ 6. Содержание вопросов организации и управления в дипломных проектах	31
Глава 3. Экономическое обоснование проекта цеха или участка	32
§ 1. Расчет прямых затрат на производство	34
§ 2. Номенклатура и методика расчета сметы расходов на содержание и эксплуатацию оборудования	40
§ 3. Номенклатура и методика расчета сметы цеховых расходов	44
§ 4. Смета затрат на производство	49
§ 5. Калькуляция цеховой себестоимости единицы продукции	50
§ 6. Техничко-экономические показатели проектируемого цеха (участка) и их анализ	53
§ 7. Методика определения экономической эффективности проекта цеха (участка)	57
Глава 4. Организация и управление производством в проектируемом цехе (участке)	66
§ 1. Проектирование производственной структуры цеха и организация управления цехом	66
§ 2. Организация и управление технологической подготовкой производства в цехе	70
§ 3. Организация контроля качества продукции в цехе	74
§ 4. Организация производственного процесса в цехе	74
§ 5. Организация оперативного планирования	76
§ 6. Организация труда и заработной платы	80
§ 7. Организация технического обслуживания в цехе	81
§ 8. Организация хозяйственного расчета в цехе	85
Глава 5. Экономическое обоснование проекта нового технологического процесса и его элементов (оборудования, оснастки)	86
§ 1. Общие положения оценки экономической эффективности вариантов технологических решений	86
§ 2. Расчет капитальных затрат	94
§ 3. Расчет себестоимости изготовления продукции (работ)	103
§ 4. Исходные данные и методика расчета экономической эффективности стендов, предназначенных для испытаний и отработки изделий и их систем	106
Глава 6. Экономическое обоснование проекта исследовательского характера	111
§ 1. Особенности определения эффективности исследований и разработок	112
§ 2. Методика расчета показателей для определения экономической эффективности НИОКР	120
§ 3. Расчет ожидаемой экономической эффективности научно-исследовательской работы «Разработка опытно-промышленной технологии изготовления полуфабрикатов из сплава «W»	125
§ 4. Организация и управление исследованиями и разработками	128
Литература	131
Приложения	133

ВВЕДЕНИЕ

Задачи, поставленные перед высшей школой XXV и XXVI съездами КПСС и постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем развитии высшей школы и повышении качества подготовки специалистов», требуют непрерывного совершенствования экономической подготовки студентов высших учебных заведений.

Глубокие экономические знания студентов неэкономических специальностей являются неотъемлемым условием их фундаментальной инженерной подготовки. Они позволяют выпускникам вузов подходить к решению технических задач с широкими экономическими и социальными позиций и в неразрывной связи со всей системой общественных отношений, активно участвовать в решении проблем повышения эффективности производства и качества работы.

Подготовка инженера по технологическим специальностям включает изучение курсов по экономике и организации производства, АСУП, выполнение по ним практических работ. Наряду с этим вопросы экономики рассматриваются в общих и специальных технических дисциплинах. Завершающим этапом экономической подготовки является экономическое обоснование решений, принимаемых во время дипломного проектирования, разработка вопросов организации и управления производством в дипломном проекте. Этот этап играет решающую роль в формировании инженеров-технологов, способных решать задачи технического и организационного развития производства.

Решение вопросов экономики, организации и управления производством позволяет дать объективную оценку качества инженерной разработки, целесообразности внедрения результатов дипломного проектирования в производство, позволяет обнаружить умение будущих специалистов анализировать существующую технологию, технику, организацию производства и управление, обобщать передовой опыт и на этой основе формировать проектные решения, обеспечивающие в реальных условиях производства получение экономического эффекта.

Повышение уровня экономической подготовки инженеров технологических специальностей и качества их экономико-организационных разработок в дипломных проектах обуславливает необходимость создания методических, нормативных и справочных материалов, непрерывного их обновления и улучшения.

Настоящее пособие имеет целью оказать помощь будущим инженерам технологических специальностей при разработке экономических и организационных вопросов по дипломному проектированию новых цехов, участков, технологических процессов изготовления и испытания продукции, оборудования, оснастки, мероприятий по комплексной механизации и автоматизации производства, а также при выполнении дипломных проектов исследовательского характера.

Методическое пособие направлено на соблюдение единообразия требований, предъявляемых к проектам различных типов и тем со стороны руководителей и консультантов по дипломному проектированию, при одновременном обеспечении свободы творчества дипломников.

Пособие ознакомит студентов с тематикой дипломного проектирования, характером общих требований, предъявляемых к различным типам дипломных проектов, с порядком разработки в каждом типе дипломного проекта вопросов экономики, организации и управления производством.

Пособие окажет помощь в определении круга материалов, необходимых для разработки организационно-экономического раздела дипломного проекта, поможет внести планомерность в ход дипломного проектирования, будет полезным при подготовке к процедуре защиты дипломного проекта и оформлении пояснительной записки.

Книга создана на основе многолетнего опыта работы кафедры организации и планирования предприятий Московского авиационного технологического института им. К. Э. Циолковского в области руководства дипломным проектированием. Были использованы общепромышленные и отраслевые методические материалы, инструкции, нормативные акты в области экономики, организации производства и управления, а также соответствующие пособия, изданные МАТИ и другими техническими вузами.

Глава 1

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ АВИАМАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

§ 1. ТЕМАТИКА И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТАМ

Решения XXVI съезда КПСС и планы развития народного хозяйства на одиннадцатую пятилетку поставили в деле подготовки молодых специалистов новые серьезные задачи, которые должны быть учтены при дипломном проектировании. Новый этап научно-технического развития нашей страны связан с перевооружением отраслей машиностроительной промышленности оборудованием с числовым программным управлением, широким использованием электронно-вычислительных машин для проектирования технологических процессов и управления производством. Естественно, что содержание разработок в дипломных проектах должно быть на уровне новых требований и обеспечивать решение технологических задач на базе новой прогрессивной техники. Очень важно и совершенно необходимо, чтобы эти технологические решения не только обеспечивали заданные технические требования к изделиям, но и создавали условия для повышения надежности и долговечности последних.

В экономическом плане разрабатываемые технологические процессы и средства производства должны отвечать требованиям наибольшей эффективности, обеспечивая существенное снижение трудоемкости и себестоимости изготовления изделий.

Современные работы инженеров-технологов на заводах машиностроения, в конструкторских бюро и особенно в научных организациях, как правило, связаны с проведением технологических исследований различного масштаба и глубины, с постоянным техническим поиском. В связи с этим желательно, чтобы дипломное проектирование по возможности содержало элементы исследований, как бы завершая в этой части учебную исследовательскую работу (УИР), которую студенты ведут на кафедрах института.

При наличии у отдельных студентов склонности и интереса к научным исследованиям, проявленным в системе УИР, можно рекомендовать выполнение диплома научно-исследовательского или конструкторско-поискового характера, увязав его тему с одним из научных направлений на специальных кафедрах.

Широкий диапазон деятельности современного инженера-технолога на предприятиях и в организациях машиностроительной промышленности создает необходимость в выполнении дипломных проектов различных типов, охватывающих по своему содержанию все основные области будущей деятельности студентов в качестве проектировщиков, конструкторов технического оборудования, цеховых административно-технических работников и инженеров-исследователей. Исходя из этого рекомендуются три основных типа дипломных проектов:

1) проекты механических, механосборочных, сборочных и испытательных цехов с подробной разработкой технологического процесса изготовления деталей, узловой или общей сборки, испытания изделия;

2) проекты специального или специализированного технологического оборудования для обработки деталей, сборки узлов изделия или для испытания изделия в целом или отдельных его систем;

3) проекты научно-исследовательские технологического, экспериментального или конструкторско-поискового характера.

Основные требования к дипломным проектам. 1. Так как конкретные темы и объекты дипломных проектов устанавливаются на предприятиях, где студенты проходят преддипломную практику, то необходимо, чтобы выбранные темы проектов были актуальны, имели реальный характер и могли бы рассматриваться как часть разработок, посвященных решению конкретных задач, стоящих перед производством.

2. Дипломные проекты специальностей технологического профиля включают чертежно-графические материалы и расчетно-пояснительную записку объемом 80—120 страниц. Кроме того, в проектах, содержащих разработки технологического процесса изготовления деталей или сборки изделия, заполняются операционные технологические карты установленного образца.

3. Проекты должны являться результатом самостоятельной творческой работы дипломника, а не подменяться простым копированием имеющихся на производстве разработок. При использовании известных технических решений для заданных разработок проекта следует их творчески развить и переработать применительно к конкретным условиям решаемых задач.

4. Особое внимание должно быть обращено на обстоятельность разработки технологической и конструкторской частей проекта, на их содержание и реальный характер.

5. Все выполняемые в проекте технологические и конструкторские разработки должны быть обоснованы подробными техническими и экономическими расчетами, обеспечивающими выбор или назначение их определяющих параметров, а также надежность и долговечность. При расчетах следует использовать современный математический аппарат и вычислительную технику. Расчетный материал, приводимый в пояснительной записке, рассматривается как основная составляющая дипломного проекта, характеризую-

шая уровень теоретической подготовки дипломника и его способность решать сложные инженерные задачи.

6. Не допускается выполнение нормализованных, типовых и элементарных конструкций технологического оборудования и оснастки в качестве основных разработок проекта.

§ 2. ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Содержание дипломных проектов определяется заданием на проектирование, оформленном на бланке установленной формы, в двух экземплярах. Один хранится на кафедре, другой находится у дипломника. Все графы бланка должны быть заполнены в соответствии с приведенной формой на с. 8.

Задание разрабатывается руководителем проекта на основании утвержденной темы. Задания по экономике, организации производства, охране труда и охране окружающей среды выдаются кафедрами организации и планирования предприятий и охраны труда в соответствии с темой и основным заданием на проектирование. Задание по гражданской обороне разрабатывается руководителем проекта применительно к конкретной теме.

Название темы должно полностью характеризовать поставленную перед студентом общую техническую или научную задачу и содержать конкретное указание на объект проектирования.

В исходных данных (раздел III бланка-задания) должны быть указаны:

а) для проектов производственных цехов: годовая программа выпуска данной детали, узла или комплекта деталей, число рабочих смен и дополнительные условия, характеризующие производственную обстановку в проектируемом цехе (если они требуются);

б) для проектов по разработке технологического оборудования: основные эксплуатационные и технологические параметры, требуемая точность, степень автоматизации и универсальности; производительность и др.; при проектировании испытательных станций или стендов — тип и основные параметры испытываемых машин, их систем или агрегатов, условия проведения испытания и основные требования к стенду (имитация тех или иных реальных эксплуатационных условий);

в) для научно-исследовательских дипломных проектов: характеристика объекта исследований, конечная цель исследований и особые условия проведения исследований (если в них есть необходимость).

В разделе IV задания указываются конкретные технологические и конструкторские задачи, поставленные перед дипломником (технологические операции, подлежащие подробной разработке, разрабатываемые схемы станка или стенда, конструкции разрабатываемой технологической оснастки и т. п.).

Для научно-исследовательских проектов в этом разделе указываются конкретные разработки необходимых приспособлений и аппа-

Минвуз РСФСР
Московский авиационный технологический институт
им. К. Э. Циолковского

Кафедра технологии производства
двигателей летательных аппаратов

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____
(подпись)
«_____» _____ 19 ____ г.

Задание
на дипломное проектирование

Студент _____ Дмитриев Валентин Владимирович

Ф-т № 2 Специальность Авиадвигатели группа 2М-У-275

I. Тема дипломного проекта Проект механосборочного цеха изготов-
ления роторов газовой турбины ТРД с подробной разработкой
участка дисков.

II. Срок сдачи студентом законченного проекта 1 июня 1980 г.

III. Исходные данные к проекту: _____

1. Годовая программа заданных роторов 500 комплектов.

2. Общая программа цеха по всем изделиям 1500 роторов в год.

3. Работа в две смены по 8 ч.

IV. Основные технические разработки в проекте: _____

1. Технологические разработки: 1) Отработка технологичности
диска.

2) Разработка типового технологического процесса изготовления дисков
турбины в диапазоне диаметров от 600 до 800 мм с пазами под лопатки
с елочным профилем замков.

3) Подробная разработка технологических операций: токарной обработки
наружных поверхностей на станке с ЧПУ, фрезерования короны и
протягивания пазов под лопатки.

2. Конструкторские разработки:

1) Разработка унифицированного переналаживаемого приспособления для

фрезерования короны.

2) Разработка устройств для автоматизации операции протягивания пазов в дисках указанного диапазона размеров на протяжных горизонтальных станках для внутреннего протягивания.

3. Организационно-экономические разработки (экономические расчеты, техника безопасности, противопожарные меры, гражданская оборона, охрана окружающей среды):

1) Выполнение технологических и объемных расчетов цеха, планировка цеха и планировка участка.

2) Оценка экономической эффективности разработанного ТП.

3) Разработка мероприятий по ТБ на протяжных станках.

4) По ООС разработка безотходной очистки стружки от масел и эмульсий.

5) По ГО разработка системы предупредительной сигнализации.

V. Содержание графической части проекта (количество листов):

1. Чертежи узла ротора, диска и заготовки — 2—2,5 л.
2. Технологические наладки — 3 л.
3. Конструкторские разработки приспособлений и средств автоматизации — 4 л.
4. Планировка цеха и участка — 1 л.
5. Иллюстративный материал по организации и экономике производства — 1 л.
6. Чертежи по ООС и ГО — 1—1,5 л.

VI. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Консультант по ТБ

Консультант по организации и экономике

Дата выдачи задания 12 марта 1982 г.

Руководитель _____ (Иванов А. П.)

Подпись студента _____ (Дмитриев В. В.)

ратуры исследований, виды экспериментов, которые должен провести дипломник.

В разделе V задания указывается примерное число листов чертежей по группам технологических и конструкторских разработок.

В разделе VI указываются фамилии консультантов по кафедрам экономики и организации производства, охраны труда и техники безопасности.

§ 3. ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Подготовка к дипломному проектированию. Успешное выполнение дипломного проекта требует четкой организации работы студента-дипломника с момента выбора темы до представления готового проекта на кафедру для защиты перед Государственной экзаменационной комиссией.

Тематика и содержание дипломных проектов определяются той специальностью, которую студент получает в вузе. При этом дипломный проект должен отражать условия реального производства и быть связан с решением технических и организационных вопросов, представляющих практический интерес для промышленности. Особенно желательно выполнение дипломного проекта непосредственно на предприятии по месту будущей или настоящей (для вечерних факультетов) работы студентов.

Дипломный проект разрабатывается на основе теоретических знаний студента и практических навыков, получаемых им при выполнении различных заданий, курсовых проектов и на производственной практике, которая играет решающую роль в подготовке к дипломному проектированию.

Руководство дипломным проектированием осуществляется ведущими специалистами выпускающей кафедры и промышленности, которые утверждают приказом по институту. Назначение руководителя осуществляется до начала преддипломной практики у студентов-дневников и в период прохождения практики — у студентов-вечерников.

Во время прохождения преддипломной практики студент составляет реферат — краткую аннотацию будущего проекта в объеме 7—10 с. рукописного текста формата 1, согласовывает его с руководителем дипломного проекта и затем защищает на комиссии.

На основании утвержденной темы дипломного проекта и реферата руководителем разрабатывается задание по основной части проекта. Задания по организационно-экономическому разделу, охране труда составляются консультантами кафедр организации производства и охраны труда.

Полностью оформленное задание на дипломное проектирование, подписанное дипломником и руководителем проекта, представляется вместе с рефератом на утверждение заведующему кафедрой перед началом дипломного проектирования.

После определения задания и его разделов должен быть разработан индивидуальный план работы над дипломом, где, учитывая

требования и специфику темы, а также предельные (рекомендуемые кафедрой) сроки разработки, указываются даты выполнения отдельных этапов и дипломного проекта в целом.

Работа над дипломным проектом делится на четыре этапа:

1. Подготовка к проектированию: изучение объекта, литературный обзор и постановка общей задачи проекта.
2. Теоретическое обоснование принимаемых технических решений или экспериментальных исследований и выполнение необходимых технических и экономических расчетов частного характера.
3. Выполнение всех технологических и конструкторских разработок проекта, проведение необходимых экспериментов.
4. Оформление чертежей, пояснительной записки и общих организационно-экономических расчетов; построение графиков и формулирование выводов.

Работы по подготовке к выполнению проекта начинаются на преддипломной практике и включают: изучение существующего состояния производства аналогичных объектов; знакомство с современными отечественными и зарубежными литературными материалами по интересующим вопросам; подбор необходимых данных для проекта чертежей, карт технологических процессов, форм документации, отчетных данных и т. п. Эти материалы необходимы для написания первых разделов пояснительной записки к проекту, содержащих обзор, характеристику существующего производства и его организационно-экономических особенностей.

В процессе изучения всех этих вопросов студенты должны не только фиксировать существующее положение, но критически их осмысливать, выявляя пути и возможности совершенствования технологического процесса или других объектов новой техники, выбранных в качестве аналогов. Кроме того, студенту необходимо провести специальные наблюдения и тщательно изучить вопросы, связанные с организацией производства и управления (например, методы труда, потери рабочего времени, ритмичность выпуска, динамику брака, наличие и состояние технологической оснастки на рабочих местах и др.). Это позволит найти наиболее эффективные варианты инженерных решений.

В конце преддипломной практики студент должен сформулировать основную задачу проекта и выполнить собственный вариант технологического процесса на заданный объект, согласованный с руководителем дипломного проекта, а также эскизы основных конструкторских разработок проекта (сам объект, оснащение и др.).

Дипломное проектирование и оформление проекта. В соответствии с планом выполнение проекта каждым студентом контролируется выпускающей кафедрой один раз в две недели и отмечается в сводном графике. За период дипломного проектирования кафедра устраивает два просмотра всех дипломных проектов с целью своевременного выявления и устранения возможных недостатков проектирования. На втором просмотре в соответствии с готовностью проекта назначается срок защиты.

В период дипломного проектирования студент должен обосновать пути решения основных технических задач проекта, окончательно отработать технологию и конструкции на основе подробных

технических расчетов, включая расчеты экономичности принятых технических решений; оформить пояснительную записку и графический материал.

Расчетно-пояснительная записка состоит из титульного листа, оформленного бланка-задания, оглавления, текста основных разделов, списка используемой литературы, заключения и приложений. Разделы записки «Введение», «Список используемой литературы», «Заключение», «Приложение» не нумеруются. Основные разделы и подразделы расчетно-пояснительной записки нумеруются арабскими цифрами. Желательно поместить в текст пояснительной записки формы документов, таблицы, графики, схемы с подрисуночными подписями и порядковыми номерами.

При изложении материала в расчетно-пояснительной записке не следует переписывать известные положения из книг и учебников, а при использовании цитат надо давать ссылку на источник, указанный в списке литературы.

В разделе «Введение» освещается назначение проектируемого объекта, область его применения, обосновывается актуальность темы, степень новизны; формулируется цель и задачи проектирования, которые увязываются с вопросами повышения эффективности и улучшения качества продукции.

В основных разделах расчетно-пояснительной записки должны содержаться все необходимые описания, в том числе расчеты, связанные с обоснованием экономической эффективности разрабатываемых в дипломе предложений, мероприятия по технике безопасности. Таблицы справочного или нормативного характера, спецификации помещаются в приложениях.

В «Заключении» должны содержаться четкие выводы о выполнении задания, а также характеристика экономического значения осуществленной разработки.

Графическая часть проекта выполняется в объеме не менее 12 листов формата А4 (ГОСТ 2.301—68), содержащих самостоятельные разработки дипломника, выполненные им в процессе проектирования. Чертежи выполняются карандашом в точном соответствии с ГОСТ 2.107—68. Надписи должны быть сделаны техническим шрифтом (ГОСТ 2.104—68). Каждый лист должен иметь штамп установленного образца с подписями дипломника и руководителя проекта.

Содержание графической части проекта обуславливается темой диплома. Выпускающие кафедры приводят для типовых тем состав и объем чертежных работ, которыми следует руководствоваться при конкретизации своей работы.

Порядок и время оформления проекта, выполнения чертежей и составления расчетно-пояснительной записки зависит в значительной степени от индивидуальных качеств дипломника, его навыков в работе. Практика показывает, что наиболее целесообразно сначала собрать исходные данные, произвести все необходимые расчеты, затем приступить к оформлению графической части проекта и расчетно-пояснительной записки.

На всех листах записки вдоль короткой стороны листов выполняется основная надпись по ГОСТ 2.104—68.

При изложении текста основных разделов на каждом листе расчетно-пояснительной записки должно быть 25 горизонтальных строк по 45—50 знаков в строке. Расстояние от верхней рамки формата и верхней рамки основной надписи должно быть не менее 11 мм, расстояние между строками — 10 мм. Между заголовками разделов и подразделов необходимо выдерживать интервал в 1—2 строки. Рисунки, таблицы, помещаемые в пояснительной записке, выполняются черным карандашом или тушью с помощью чертежного инструмента на отдельном листе форматом 11 (ГОСТ 2.301—68) со штампом.

Все иллюстративные материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.105—68, иметь порядковый номер и подрисовочные подписи.

При оформлении расчетной части записки необходимо привести расчетные формулы в буквенном выражении и раскрыть значение всех их составляющих (при повторном использовании значение букв не раскрывается). Номер формулы проставляется в круглых скобках после формулы на одной строке с ней в соответствии со сквозной нумерацией по разделам. После записи формулы в буквенном виде указываются числовые значения их составляющих и приводится числовой расчет. Размерность формулы и обозначение ее составляющих указывается только для эмпирических формул.

Список используемой литературы оформляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Для книг указываются: фамилии авторов, наименование книги, издательство, год издания и количество страниц; для журнальных статей — фамилии авторов, наименование статьи, название журнала, его номер, год издания, номера страниц, на которых напечатана статья.

Порядок консультаций по дипломному проектированию. Для согласованной совместной работы профилирующей кафедры и кафедр организации производства и техники безопасности устанавливаются следующие организационные и методические условия:

выбор варианта технологического процесса и его техническое обоснование, конструкторские разработки, установление трудоемкости выполнения операций и технологического процесса в целом дипломник осуществляет, согласовывая эти решения с руководителем дипломного проекта;

после определения трудоемкости изделий, приближенных объемных расчетов, подготовки эскиза планировки цеха дипломник должен явиться к консультанту кафедры организации производства для предварительного согласования состава расчетов в организационно-экономической части дипломного проекта.

Порядок посещения консультаций устанавливается кафедрами, осуществляющими руководство и консультации. Выполненные расчеты по соответствующим разделам дипломник согласовывает с консультантом и после оформления записки подписывает у него титульный лист.

Организация защиты и использования дипломных проектов. Защита дипломного проекта проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), состав которой назначается приказом Министра высшего и среднего специального образования РСФСР.

Студент-дипломник представляет на защиту:

- 1) расчетно-пояснительную записку по дипломному проекту в объеме, отвечающем требованиям выпускающей кафедры. Название темы дипломного проекта должно точно соответствовать ее формулировке, указанной в приказе ректора;
- 2) чертежи и плакаты, выполненные по дипломному проекту;
- 3) личную карточку студента с выпиской из учебного плана и оценками, полученными при сдаче экзаменов;
- 4) рецензию, выдаваемую ведущими работниками промышленности;
- 5) отзыв руководителя с указанием новых решений, содержащихся в дипломном проекте, уровня творческого подхода к проблеме; заключение о возможности представления дипломного проекта на рассмотрение ГЭК.

В рецензии на дипломный проект отмечается:

- 1) соответствие содержания проекта заданию, а также общим требованиям, предъявляемым к дипломным проектам;
- 2) качество проектных разработок;
 - а) новизна технологического процесса (уровень его прогрессивности); б) уровень оснащения цеха основным и вспомогательным оборудованием, создание нового оборудования, уровень сконструированной специальной оснастки, средств механизации и автоматизации производственных процессов; разработка новых средств и методов контроля технологических процессов; в) уровень использования в проекте стандартных и унифицированных элементов и решений;
 - г) соответствие разработок требованиям действующих ГОСТов, ОСТов и др.;
- 3) обоснованность принятых решений техническими и экономическими расчетами;
- 4) качество выполнения графической части проекта и написания пояснительной записки;
- 5) степень реальности проекта, оригинальности разработок.

В рецензии на дипломный проект с расширенной научно-исследовательской частью учитывается дополнительно: актуальность разрабатываемой темы; уровень методики исследования, оборудования, оснастки и приборов; глубина предварительной проработки дипломником данных технической литературы по разрабатываемой теме; теоретическая и практическая значимость работы.

В конце рецензии дается общая оценка работы и указывается, заслуживает ли автор присвоения квалификации инженера.

Защита дипломного проекта проводится в следующем порядке:

- 1) доклад студента-дипломника (15—20 мин); 2) оглашение отзыва руководителя и рецензии; 3) вопросы членов ГЭК и ответы на них; 4) ответы студента на замечания рецензента.

Главное внимание в докладе должно быть уделено тем научным, конструкторским, технологическим или другим задачам, разработка или модернизация которых были проведены студентом в соответ-

ствии с дипломным заданием. При этом рассмотрение проектных предложений должно сопровождаться обоснованием их экономической эффективности. В докладе также следует раскрыть суть основных технических решений по выбору оборудования и его планировки, конструкции технологической оснастки; привести основные положения по организации и управлению производством, а также мероприятия по гражданской обороне, охране труда, технике безопасности и защите окружающей среды. В заключении доклада должны быть приведены сравнительные технико-экономические показатели по базовому и проектируемому вариантам.

Результаты защиты дипломного проекта оцениваются ГЭК. При этом в зависимости от характера работы и реальности результата принимается решение о необходимости его внедрения в производство.

При выполнении дипломного проекта с расширенной научно-исследовательской частью отмечается его научный уровень и важность использования результатов в дальнейших исследованиях.

На основании постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему совершенствованию высшего образования в стране» от 18 июля 1972 г. молодой специалист, окончивший высшее учебное заведение, проходит стажировку по месту распределения сроком до одного года, в течение которого он выполняет свои должностные обязанности согласно штатному расписанию.

Выпускающая кафедра контролирует ход стажировки выпускников и ведет учет внедрения результатов дипломного проектирования в промышленность.

Глава 2

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

§ 1. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ И СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Целью дипломного проекта является решение конкретной инженерной задачи, требующей концентрации знаний, полученных студентом за время учебы в институте, и умения дипломника методически и последовательно аргументировать как саму постановку задачи, так и ход ее решения. Именно из этих компонентов формируется квалификация инженера, которая оценивается Государственной экзаменационной комиссией при защите дипломного проекта. Таким образом, дипломный проект рассматривается как творческий отчет студента в виде разработанных им проектных предложений и одновременно как экзамен по качеству усвоения тех дисциплин, которые он прослушал в институте. Совмещение двух вышеназванных аспектов (творческий отчет и экзамен) требует использования единой методики построения структуры дипломного проекта по спе-

циальностям технологического профиля. Основу такой методики составляют следующие положения:

1. Структура дипломного проекта должна отвечать требованиям системного подхода и обязательно учитывать такие элементы системы, как вход, процесс, выход. В х о д о м в этом случае являются знания, полученные в институте по общественным, общеинженерным и специальным дисциплинам; накопленный практический опыт (знания студента, полученные на производственной практике). Под п р о ц е с с о м понимается непосредственная разработка дипломного проекта, детальная проработка отдельных вопросов, проектных решений, predetermined заданием на дипломное проектирование. В ы х о д о м являются законченные, полностью оформленные и представляемые к защите результаты работы дипломника.

2. Структура дипломного проекта регламентируется специальными указаниями. Это обеспечивает представление материала в виде системной модели, т. е. с соблюдением строгой методической линии от постановки задачи до получения результата, а наличие связей выявляет компетентность соискателя квалификации инженера, т. е. уровень инженерной подготовки дипломника. В общем случае построение структуры дипломного проекта представляется в виде модели, изображенной на рис. 2.1.

3. В соответствии с принципами системного подхода необходимо жестко регламентировать состав структурных элементов дипломного проекта и виды связей между ними.

4. Дипломнику должна быть предоставлена максимальная свобода творчества по наполнению элементов и связей.

Структурными элементами дипломного проекта являются как разделы в целом, так и подразделы с прямыми и обратными связями.

Прямые связи выражают необходимость постановки и решения отдельных вопросов (разработки элементов блоков), составляющих содержание избранной для проектирования темы. Обратные связи определяют достаточность их набора и уровня проработки.

Наполнение структурных элементов осуществляется автономно с постоянным анализом обратных связей, что сразу же определяет степень значимости предыдущих разделов по отношению друг к другу и к реализации задачи дипломного проектирования в целом. Руководитель дипломного проекта не должен сразу ставить задачу в жестком виде. Постановка задачи должна допускать некоторую степень свободы. Это обяжет дипломника в рамках заданного направления выбрать и обосновать объект и самостоятельно четко поставить задачу.

Таким образом, раздел 1 предусматривает работу дипломника с литературой и творческий анализ целей дипломного проекта, доведение целей до конкретных задач.

Эта часть дипломного проектирования должна контролироваться особенно тщательно, так как здесь прежде всего формируются и проявляются инженерные навыки к творческой работе, умение пра-