



Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра машиностроения и стандартизации

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дипломному проектированию  
для студентов специальности 050712 – Машиностроение**

**Павлодар**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФММиТ

\_\_\_\_\_ Токтаганов Т.Т.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г.

Составители: \_\_\_\_\_ к.т.н., профессор Олжабаев Р.О.  
\_\_\_\_\_ ст. преподаватель Итыбаева Г.Т.

Кафедра Машиностроения и стандартизации  
(наименование кафедры)

**Методические указания**  
**по дипломному проектированию**  
**для студентов специальности 050712 – Машиностроение**

**Рекомендовано** на заседании кафедры  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г., протокол № \_\_\_\_\_.

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **Шумейко И.А.**  
(подпись)

Одобрено учебно-методическим советом ФММиТ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г., протокол  
№ \_\_\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ **Ахметов Ж.Е.**  
(подпись)

**Введение**

## **Общие вопросы дипломного проектирования**

Дипломное проектирование является завершающим этапом обучения и его целью является проверка уровня знаний и подготовки студентов к самостоятельной инженерной деятельности по специальности.

**Основными задачами дипломного проектирования являются:** систематизация, обобщение, закрепление и расширение теоретических знаний студента; приобретение опыта самостоятельного решения практических задач; определение степени подготовленности и способности студента к инженерной деятельности.

Самостоятельная работа над дипломным проектом даёт возможность проверить умение студента применять полученные знания при выполнении конкретных производственных заданий по разработке технологических процессов, конструирование приспособлений и инструментов, конструированию совершенных и экономически эффективных станков, машин, а также проектированию машиностроительных цехов (участков) с подробной разработкой всех экономических вопросов.

В процессе работы над дипломным проектом студент должен проявить свои творческие способности в решении задач, вытекающих из задания на дипломный проект. Качество проекта определяется не количеством представленных чертежей и пояснительной записки, а главным образом, глубиной проработкой материала и элементами новизны, внесёнными в проект.

**Исходным документом для разработки дипломного проектирования являются:** «Задание на дипломное проектирование», содержащее тему, исходные данные, состав проекта с указанием объёма работ по его отдельным частям, сроки выполнения этапов и всего проекта в целом, а также чертежи детали и узлов машины.

**Дипломный проект состоит** из расчётно- пояснительной записки в объёме 100 страниц рукописного текста (≈70 страниц печатного) и графической части в объёме 8-9 листов формата А1. Примерный объём некоторых разделов пояснительной записки:

- технологический 50 -60%;
- конструкторский 15-25%;
- научно- исследовательский до 10%;
- охраны труда и окружающей среды и техники безопасности до 5%;
- технико-экономический до 15%.

### **Защита дипломных проектов**

На кафедре составляют график защиты дипломных проектов и доводят до сведения студентов под расписку. Работа над дипломным проектом завершается к 25-30 апреля, после чего дипломные проекты представляются на предварительную защиту.

Готовый дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю и после тщательной проверки подписывается ру-

ководителем проекта. Руководитель проекта даёт в письменном виде подробный отзыв о работе студента, в котором отражает соответствие выполненной работы заданию, положительные и отрицательные стороны проекта, степень самостоятельности студента при работе над дипломным проектом.

По разработанному графику на кафедре проводится предварительная защита дипломного проекта, после чего студент допускается к защите и получает направление на рецензию.

Защита дипломных проектов проводится на открытом заседании ГАК. На доклад отводится 10 минут, в течение которых студент кратко и чётко формулирует задачи проекта и излагает принятые решения с обоснованием их целесообразности.

Секретарь ГАК зачитывает отзыв руководителя и рецензию, и студент отвечает на критические замечания рецензента, а затем после доклада дипломник отвечает на вопросы членов ГАК.

Оценку дипломного проекта, решение о присвоении квалификации ГАК принимает на закрытом заседании.

## **Общие правила оформления дипломных проектов**

### **Оформление расчётно - пояснительной записки**

Основным документом дипломного проекта является РПЗ в которой приводится информация о выполненных технических, научно-исследовательских, организационных и экономических разработках.

В процессе разработки и написания РПЗ необходимо обеспечить следующие общие требования: логическая последовательность изложения материалов; убедительность аргументации; краткость и точность формулировок, исключающие возможность субъективного и неоднозначного толкования; конкретность изложения результатов работы; недопустимость включения в РПЗ (без необходимости) сведений и формулировок, заимствованных из литературных источников.

#### Титульный лист

Титульный лист оформляется, как показано в фирменном стандарте [68, приложении А].

Структура обозначения учебного документа

XX. 000000. 0000. 00. 00. XX

- 1 – вид учебного документа;
- 2 – государственный шифр специальности;
- 3- индекс кафедры по внутри вузовскому классификатору;
- 4- номер задания варианта или номер по приказу для ДП;
- 5- год разработки;
- 6- шифр учебного документа.

## **Типовое содержание пояснительной записки дипломного проекта**

Титульный лист.

Задание на выполнение дипломной работы.

Аннотация (на трёх языках: государственный, русский и английский).

Содержание.

Введение.

1 Общая часть

1.1 Служебное назначение узла

1.2 Определение типа производства

2. Технологический процесс сборки изделия

2.1 Анализ соответствия технических требований и норм точности служебному назначению изделия

2.2 Выбор методов достижения требуемой точности изделия

2.3 Анализ технологичности конструкции изделия

2.4 Анализ существующего технологического процесса сборки

2.5 Разработка схемы сборки. Выбор вида и формы организации сборки машины.

3 Технологические процессы изготовления деталей

3.1 Служебное назначение и конструктивные особенности деталей

3.2 Анализ технологичности конструкции деталей

3.3 Анализ технических условий на изготовление деталей

3.4 Анализ существующих технологических процессов изготовления деталей

3.5 Выбор заготовки. Предварительная технико-экономическая оценка выбора заготовки по минимуму приведённых затрат

3.6 Выбор методов обработки поверхностей деталей

3.7 Выбор методов и средств технического контроля качества деталей

3.8 Выбор технологических баз. Предварительная разработка маршрутных технологических процессов изготовления деталей (2-3 варианта). Предварительный выбор оборудования.

3.9 Размерный анализ различных вариантов технологических процессов. Расчёт припусков

3.10 Разработка технологических операций и операционных или маршрутно-операционных технологических процессов. Выбор оборудования

3.11 Расчёт режимов резания

3.12 Нормирование операций технологического процесса.

3.13 Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ

4 Расчёт и проектирование станочных приспособлений

5 Проектирование специального режущего инструмента

6 Охрана труда

7 Экономическая часть

Заключение

Список использованных источников

### **Типовое содержание графической части дипломного проекта**

1. Чертежи детали и разработанные на них заготовки- 1 лист
2. Сборочная единица и размерный анализ технических условий и норм точности- 1 лист
3. Схема сборки и технологические эскизы сборки -1 лист
4. Размерный анализ различных вариантов технологических процессов механической обработки – 1-2 листа
5. Чертежи технологических наладок или технологические эскизы механической обработки на основные операции – 1-2 листа
6. Чертежи общих видов специальных станочных или контрольно – измерительных приспособлений – 1-2 листа
7. Чертежи общих видов специальных режущих инструментов – 0,5-1л.
8. Чертежи общих видов специальных средств механизации и автоматизации технологических процессов сборки, механической обработки и контроля- 1-2 листа.
9. Технологическую планировку цеха или участка – 0,5-1 лист

### **Указания к составлению пояснительной записки**

Аннотация должна кратко отражать основное содержание дипломного проекта, особенности принятых технических решений и достигнутых результатов. Она оформляется по следующей схеме:

- фамилии исполнителя проекта;
- фамилии соисполнителей (если проект комплексный);
- наименование темы дипломного проекта (если проект комплексный, указывают и частную тему);
- сведения об объёме пояснительной записки и числе иллюстраций в ней;
- число чертежей формата А1 в графической части проекта;
- наименование вуза, год разработки проекта.

Объём аннотации колеблется в пределах от 0,6-0,8 страницы. Текст аннотации должен отражать сущность выполненных разработок, конкретные сведения о них и краткие выводы по полученным результатам. Аннотация выполняется в соответствии с рекомендациями [68, приложение Г; 2, приложение 10]

Слово «Аннотация» оформляется в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами, выделяется жирным шрифтом и не нумеруется.

Во введении обосновывается актуальность разрабатываемой темы, её значение для повышения эффективности производства, и формулируются основные задачи, поставленные перед дипломником.

При подготовке введения рекомендуется использовать литературу [2,5] и технические журналы за последние годы.

**Исходная информация для разработки дипломного проекта** делится на три вида: базовая, руководящая и справочная.

Базовая информация включает: номенклатуру; годовую программу выпуска объектов производства (в количественном, массовом или ценностном выражении); рабочие чертежи деталей и изделий со спецификациями; технические условия на изготовление деталей и изделий, их термообработку, защитные и декоративные покрытия и окраску, сборку, испытания, консервацию, упаковку и др.

Руководящая справочная информация включает материалы преддипломной практики, патентные материалы, стандарты всех уровней на технологические процессы и методы управления ими, оборудование и оснастку; каталоги; номенклатурные справочники по средствам технологического оснащения; технологические нормативы по выбору и расчёту режимов обработки, припусков и др.

## **1 Общая часть**

### **1.1 Служебное назначение узла**

В данном разделе описывается задача, для решения которой предназначен объект, дополнительные условия и требования, уточняющие и конкретизирующие её, а также краткая история развития конструкции. [6,7].

### **1.2 Определение типа производства**

Определение типа производства на данном этапе определяют ориентировочно. Определение серийности производства при выполнении сборочных работ определяют на основании [8, гл.4, рис 9], [18]. Определение серийности производства при механической обработке деталей регламентируется ГОСТ 14.004-84. Пример определения типа производства в литературе [9]. Необходимые для этого расчёта приближённые формулы норм времени имеются в литературе [10]. Возможно использование заводских данных. Для серийного производства определяется также величина партии выпуска и число смен, необходимых на обработку этой партии. При значительной трудоёмкости выполнения других разделов проекта, по согласованию с руководителем, тип производства при механической обработке деталей может быть определён упрощённо на основании [2, табл.6].

## **2 Технологическая часть**

### **2.1 Анализ соответствия технических требований и норм точности служебному назначению изделия**

Анализ соответствия технических требований на узел и выбор метода достижения требуемой точности к изделию производят исходя из служебного назначения изделий.

Основные понятия, термины, определения и ряд исходных данных для расчёта размерных цепей с типовыми деталями машин имеется в литературе [12]. Рекомендуется использовать также ГОСТ 16319-80, ГОСТ 16320-80 и литературу [13].

Необходимо установить, в какой мере то или иное требование способствует правильному выполнению изделием его служебного назначения, а также, что произойдёт, если данное требование не будет соблюдено. Выясняют, достаточно ли имеющихся технических требований, и какие требования должны быть введены дополнительно.

Анализ одного или нескольких важнейших требований сопровождается построением и расчётом соответствующих конструкторских размерных цепей, выявленных при изучении сборочных чертежей. Примеры размерных цепей для



некоторых узлов приводится в литературе [1, 6, 7, 11]. Выбор методов достижения требуемой точности изделия выполняют на основании данных предыдущего раздела. Определяют, какими технологическими приёмами будет обеспечено выполнение каждого требования [6, 7].

## **2.2 Выбор методов достижения требуемой точности изделия**

Выбор методов достижения требуемой точности изделия выполняют на основании данных предыдущего раздела. Определяют, какими технологическими приёмами будет обеспечено выполнение каждого требования [6, 7]

## **2.3 Анализ технологичности конструкции изделия**

Правила отработки, перечень обязательных показателей 6 видов технологичности конструкции изделия приведены в ГОСТ 14.201-83 и ГОСТ 14.205-83. Качественные и количественные показатели технологичности регламентированы ГОСТ 2.121-73 и ГОСТ 14.204-73. Анализ технологичности изделия выполняется по качественным показателям [2, 8, 14, 15, 16, 18]. На основании анализа технологичности дипломником могут быть предложены изменения конструкции, которые должны быть технически обоснованы. Дальнейшую разработку технологии изготовления деталей производят, исходя из изменённой конструкции изделия.

## **2.4 Анализ существующего технологического процесса сборки**

Рассматривают - методы обеспечения точности данного изделия, наличие пригоночных работ, трудоёмкость пригоночных работ, трудоёмкость регулировочных работ, синхронность операций, форма организации сборки, прогрессивность и производительность оборудования, оснастки, инструмента, брак при сборке, операции, имеющие максимальную трудоёмкость и др. Рекомендуются качественная оценка существующего процесса, например, по степени охвата рабочих механизированным трудом, по уровню механизированного труда [14,15], по коэффициенту собираемости [18] и др.

Разработка схемы сборки возможна по любой из принятых форм [1, 6, 7, 14, 15, 16]. Перед разработкой схемы сборки на основе изучения конструкции изделия расчленяют её на сборочные единицы. Выполняют предварительный выбор технологического оснащения, устанавливают квалификацию работы по тарифно-квалификационному справочнику [19].

Для формирования операций из переходов производят нормирование сборочных работ по нормативам на слесарно – сборочные работы [20, 21, 32] Разбивка технологического процесса поточной сборки на операции производится исходя из необходимости синхронизации операций по такту - длительность каждой операции должна быть равна или кратна такту. Составляют циклограм-

му сборки и определяют число рабочих – сборщиков. Одновременно уточняют форму организации сборки и выбирают средства транспортирования собираемого объекта (если выбрана подвижная сборка). При синхронизации по такту допускается некоторое увеличение (до 3%) или увеличение (до 10%) длительности операции по сравнению с тактом. Выбор организационной формы сборки определяется ГОСТ 14.312-74 и зависит от конструктивных особенностей и объёма выпуска собираемого изделия.

### **3 Технологический процесс обработки детали**

#### **3.1 Служебное назначение и конструктивные особенности детали**

Служебное назначение и конструктивные особенности детали излагаются на основе требований [6,7] с учётом приведенных в этой литературе примеров служебного назначения деталей некоторых классов (валов, шпинделей, корпусных деталей и др.). В этом разделе следует привести также данные о материале детали: химический состав, механические свойства до и после термической обработки. Эти данные сводятся в таблицы по форме, рекомендуемой в литературе [9].

#### **3.2 Анализ технологичности конструкции детали**

Анализ технологичности конструкции детали производится в соответствии с ГОСТ 14.201-83 и ГОСТ 14.202-73, ГОСТ 14.204-73. Примеры анализа технологичности детали приводятся в литературе [9]. Рекомендуется количественно оценить технологичность по коэффициентам точности, шероховатости или трудоёмкости изготовления, технологической себестоимости, коэффициенту унификации конструктивных элементов [5].

#### **3.3 Анализ технических условий**

Анализ технических условий на изготовление детали выполняют аналогично анализу технических требований к изделию и одновременно с этим анализом на основе схем конструкторских размерных цепей. При отсутствии технических требований к детали на чертеже дипломник разрабатывает их. Необходимое число технических требований по расположению поверхностей детали может быть установлено на основе литературы [22].

#### **3.4 Анализ существующих технологических процессов изготовления деталей**

Анализ существующих технологических процессов изготовления деталей проводится на основе описания базового технологического процесса с указани-

ем станка, приспособления, инструментов, движения инструментов, заготовок, способа базирования и закрепления деталей в приспособлении, закрепления инструмента на станке. Сложные операции сопровождаются эскизами. Выполняется размерный анализ базового технологического процесса, в процессе которого рассматриваются вопросы: обоснованность операционных размеров, обоснованность припусков, обоснованность числа технологических операций (или переходов). Размерный анализ выполняется по методике, изложенной в литературе [22].

### **3.5 Выбор заготовки**

Выбор заготовки следует начинать с анализа метода получения заготовки на предприятии. Решение об использовании базового технологического процесса получения заготовки или о выборе нового выносят на основе сравнительной оценки стоимостных показателей сопоставляемых вариантов [9].

При выборе в качестве заготовки штамповки или поковки в пояснительной записке изображаются необходимые переходы [9, 24]. При выборе в качестве заготовки отливки приводится чертёж литейной формы [25].

### **3.6 Выбор методов обработки поверхностей деталей**

Выбор методов обработки поверхностей деталей имеет целью обеспечить наиболее рациональный процесс обработки заготовки. В зависимости от требований предъявляемых к точности размеров, формы, расположения и параметра шероховатости поверхностей детали с учётом её размеров, массы и конфигурации, типа производства выбирают один или несколько возможных методов обработки и тип соответствующего оборудования. Выбор конкретного метода обработки производят с помощью таблиц средней экономической точности различных методов механической обработки. Каждому методу обработки соответствует определённый диапазон значений параметров точности. Для черновых операций это обусловлено в основном различными методами, для чистовых - различиями условий обработки. Точность линейных размеров, например, в результате выполнения каждого последующего технологического перехода обработки данной элементарной поверхности обычно повышается на 2-4 качества при черновой обработке, на 1-2 качества при чистовой и отделочной обработке. Сопоставляя технологические возможности различных методов обработки, исходя из обеспечиваемой ими средней экономической точности, выбирают методы предварительной и окончательной обработки, обеспечивающие заданные значения параметров точности детали (точности размеров, расположения, формы и параметр шероховатости обработанных поверхностей).

### **3.7 Выбор методов и средств технического контроля качества деталей**

При разработке технологического процесса должны быть предусмотрены как операции контроля, так и элементы контроля, входящие в операции механической обработки конкретной заготовки, а также вспомогательные операции очистки и промывки деталей, предшествующие операции контроля. Для правильного выбора методов и средств технического контроля необходима обязательная оценка влияния погрешности измерения на результаты контроля [8, 13, 27]. В зависимости от номинального размера и допуска на изготовление изделия по ГОСТ 8.051-81 определяют предельно допустимую погрешность измерения. После краткого обоснования выбора методов и средств контроля, приводят схемы контроля по форме [2, приложение 13].

### **3.8 Выбор технологических баз**

Предварительно производится разработка маршрутных технологических процессов изготовления деталей. При выборе технологических баз руководствуются следующими общими положениями:

При обработке заготовок, полученных путём литья или штамповки, необработанные поверхности можно использовать в качестве баз только на первой операции;

При обработке у заготовок всех поверхностей в качестве технологических баз для первой операции целесообразно использовать поверхности с наименьшими припусками, тем самым снижается вероятность появления «черноты» при дальнейшей обработке;

У заготовок, не подвергаемых полной обработке, в качестве технологических баз на первой операции используют поверхности, которые вообще не обрабатываются. Это обеспечивает наименьшее смещение обработанных поверхностей относительно необработанных;

При прочих равных условиях наибольшая точность обработки достигается при использовании на всех операциях одних и тех же баз, т.е. при соблюдении принципа единства баз;

Желательно совмещать технологические базы с измерительными базами;

Базы, используемые на операциях окончательной обработки, должны отличаться наибольшей точностью (по линейным и угловым размерам, геометрической форме и параметру шероховатости);

При отсутствии у заготовок надёжных технологических баз можно создать искусственные базы, например, в виде бобышек, приливов, технологических и центровых отверстий, изменив при необходимости конструкцию заготовки;

Выбранные технологические базы совместно с зажимными устройствами должны обеспечивать правильное базирование и надёжное закрепление заготовки, гарантирующее неизменность её положения во время обработки, а также

простую конструкцию приспособления, удобство установки и снятия обработанной заготовки.

Маршрут изготовления детали устанавливает последовательность выполнения технологических операций. При этом руководствуются следующими соображениями:

В первую очередь следует обработать поверхность заготовки, которые являются базами для дальнейшей обработки;

Затем следует обрабатывать поверхности, с которых снимается наибольший припуск, так как при этом легче обнаруживаются внутренние дефекты заготовки (раковины, включения, трещины и т.п.);

Операции, где существует вероятность появления брака из-за дефектов в материале или сложности механической обработки, должны выполняться в начале процесса;

Далее последовательность операции устанавливается в зависимости от требуемой точности: чем точнее должна быть поверхность, тем позднее она должна обрабатываться, так как обработка каждой последующей поверхности может вызвать искажение ранее обработанной поверхности;

Поверхности, которые должны быть наиболее точными обрабатывают последними; этим исключается или уменьшается возможность изменения размеров и повреждения окончательно обработанных поверхностей;

Совмещение черновой и чистовой обработки на одном и том же станке может привести к снижению точности обработанной поверхности вследствие влияния значительных сил резания и сил зажима при черновой обработке и большего изнашивания деталей станка.

Варианты технологических процессов могут различаться последовательностью обработки поверхностей, схемами установки, технологическими базами, применяемым технологическим оборудованием, приспособлениями, режущими инструментами и пр.

### **3.9 Размерный анализ различных вариантов технологических процессов. Расчёт припусков**

Размерный анализ различных вариантов технологических процессов выполняется в предположении, что обработка осуществляется на настроенных станках, в соответствии с методикой [22]. Одновременно выполняется расчёт припусков на механическую обработку [18,26,27]. Оценка рациональности вариантов технологических процессов осуществляется по критериям: 1) обеспечение выполнения всех требований чертежа деталей; 2) минимальный припуск на механическую обработку; 3) минимально необходимое число технологических операций (или переходов).

### **3.10 Разработка технологических операций**

Разработка технологических операций выполняется для одного варианта обработки детали, выбранного на основании размерного анализа. Проектирование операции - задача многовариантная. При разработке технологических операций следует использовать литературу [18,29], при выборе металлорежущего оборудования [65, 66, 47]. Обработка деталей на конкретных типах металлорежущего оборудования описана в литературе [67].

### **3.11 Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ**

Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ регламентируется ГОСТ 3.1418-82 и выполняется с использованием карты расчёта информации (форма 5 и 5а) и карты заказа на разработку управляющей программы и станкам с ЧПУ (форма 6 и 6а). Методика разработки управляющих программ описана в литературе [5,7,18,27,31,33,34, 35,36].

### **3.12 Расчёт режимов резания**

При назначении элементов режима резания необходимо знать материал заготовки, его физика - механические свойства, размеры заготовки, размеры обработанной поверхности и технические требования к ней после обработки, также тип станка, на котором будет происходить обработка, его кинематические и динамические данные. Примеры расчёта элементов режимов резания для различных процессов приведены в [1,2].

Порядок выбора состоит в следующем:

1) В зависимости от формы, размеров обрабатываемых поверхностей и требования к ним, а также вида обработки выбираем тип режущего инструмента, материал его режущей части, её геометрические элементы, максимально допустимый износ и период стойкости.

2) Назначение элементов режима резания. Согласно заданию руководителя проекта студенты ведут расчёт элементов режима резания на обработку поверхностей расчётным путём (по формулам), а на обработку всех остальных поверхностей назначают табличные значения по справочной литературе. Назначение табличных значений является обязательным. Методические указания по применению справочников приводятся в литературе [9].

#### **Порядок расчёта режимов резания по формулам**

Вначале задаётся допустимая наибольшая глубина резания, которая берётся исходя из назначенных припусков на обработку, затем выбирают подачу [43,44,46,47] с учётом всех факторов лимитирующих её, корректируется подача по паспортным данным станка, назначают период стойкости и допустимый износ инструмента, определяют по формулам [43, 44, 45, 46] скорость резания, допускаемую режущими свойствами резца с учётом поправочных коэффициен-

тов, приближая табличные условия резания к реальным, определяют частоту вращения шпинделя и корректируют её по паспортным данным станка, определяют действительную частоту вращения, а затем действительную скорость резания.

В каждом конкретном случае определяют по формулам силу резания или крутящий момент, а в некоторых процессах (сверления, фрезерования) и то и другое, учитывая также поправочные коэффициенты. Определяется затрачиваемая мощность на резание с учётом сил резания и скорости вращения шпинделя (по формуле), проверяется достаточность мощности привода станка (мощность шпинделя станка должна быть меньше мощности привода). Подсчитывается машинное время, затрачиваемое на обработку.

### **Порядок расчёта элементов режима резания по табличным данным**

При выборе элементов резания по таблицам [37-45,48] соблюдается порядок расчёта, приведённый в разделе «порядок расчёта элементов режима резания по формулам», но вместо расчёта скорости, сил резания, крутящего момента и мощности, затрачиваемой на резание по формулам, значения перечисленных элементов выбираются по табличным данным, с обязательным использованием поправочных коэффициентов, уточняющих условия резания. Примеры расчёта элементов режима резания для различных процессов приведены в [43,44].

### **3.13 Нормирование операций**

Технологического процесса и расчет загрузки оборудования выполняется и оформляется в соответствии с методическими указаниями [9], используя литературу [45, 49]. Технологическая документация разрабатывается в соответствии с методическими указаниями [29].

## **4 Расчёт и проектирование станочных приспособлений**

Разработка одной- двух конструкций специальных станочных приспособлений является обязательной для каждого дипломного проекта. Номенклатура приспособлений устанавливается заданием на проектирование и может быть уточнена или изменена после разработки маршрутно - операционного технологического процесса изготовления детали. Разрабатываемые конструкции оформляют в объёме чертежей общих видов, для технических проектов без детализации в соответствии с требованиями ГОСТ 2.120-73. Чертежи, как правило, выполняют в масштабе 1:1. Недопустимо набирать требуемый объём работ путём увеличения масштаба изображения. На чертеже должны быть указаны необходимые размеры (габаритные, установочные и присоединительные, контрольные и координирующие; монтажные, эксплуатационные) приведены техническая характеристика и технические требования (см. ГОСТ 2.316-68)

(СТ СЭВ 856-78). К каждому разработанному чертежу на формате А4 в соответствии с ГОСТ 2.108-68 (СТ СЭВ 2516-80) составляют спецификацию и помещают её в расчётно- пояснительную записку. Не допускается вычерчивание в дипломном проекте известных конструкций без изменений применительно к условиям проекта.

**Исходные данные для проектирования приспособления включают:**

- чертежи заготовки и детали с техническими требованиями;
- эскизы обработки на предшествующей и выполняемой операции с указанием промежуточных размеров, точности обработки и шероховатости поверхностей;
- последовательность и содержание технологических операций, базирование, применяемые инструменты, оборудование, режимы резания и нормы штучного времени;
- объём выпуска деталей, если не задана производительность операций;
- справочная литература, ГОСТ и нормали на детали и сборочные единицы приспособлений, альбомы нормализованных и стандартизированных конструкций приспособлений.

Проектированию приспособления должно предшествовать тщательное изучение и анализ конструкций аналогичного служебного назначения по альбомам, технической литературе, описаниям патентов и изобретений. Конструкция приспособления должна быть не только оригинальной и прогрессивной, но и рентабельной, технологичной в изготовлении, надёжной и безопасной в эксплуатации. В ходе проектирования следует в максимально возможной степени использовать стандартные или унифицированные детали и сборочные единицы.

**Последовательность разработки приспособлений**

Правила выбора системы технологической оснастки (приспособлений, инструментов и средств контроля) регламентированы ГОСТ 14.305-73. Непосредственное проектирование необходимо осуществлять в следующей последовательности:

- определяют тип и размеры установочных элементов, их число, взаимное расположение и рассчитывают составляющие погрешности установки. Исходя из принятой в технологическом процессе схемы базирования обрабатываемой детали, точности и шероховатости базовых поверхностей размеры установочных элементов приведены в работах [50, 53, 54] , расчёт погрешностей установки - в работе [51];
- определяют тип приспособления (одно- или многоместное, одно – или многопозиционное) исходя из заданной производительности операции;
- составляют схему сил, действующих на заготовку, выбирают точку приложения и направление силы зажима и рассчитывают её величину по силам резания и принятой схеме установки [50, 51, 9];
- выбирают тип зажимного механизма по силе зажима, числу мест её приложения, рассчитывают его основные конструктивно- размерные параметры и величину исходной силы привода;



- выбирают тип силового привода по силе тяги и регламентированному времени на закрепление и открепление детали, рассчитывают его размеры [50,51] (по нормам и ГОСТ выбирают их стандартные размеры (ГОСТ 17752-72, 15608-70- конструкции пневмо цилиндров и стационарного типа, ГОСТ 16683-71- конструкции вращающихся мембран пневмокамер, ГОСТ 19898-74, ГОСТ 19899-74, ГОСТ19900-79- конструкции и основные размеры гидроцилиндров, отдельные выписки из ГОСТ приводов приведены в книге /50/.);

- устанавливают тип и размеры элементов для определения положения и направления режущего инструмента. Конструктивные элементы и нормализованные узлы крепления режущего инструмента приведены в литературе [50, 51], а также в ГОСТах 18429-73, 18430-73, 18431-73, 18432-73. 15362-73 – кондукторные втулки, 13444-68, 13445-68, 13446-68 – высотные и угловые: установки, 16888-71, 16889-81, 16890-71- консольные скальчатые кондукторы, 16891-71, 16892-71, 16893-71 – скальчатые порталные кондукторы);

- выбирают необходимые вспомогательные устройства, определяют их конструкцию, размеры, расположение [50, 51];

- разрабатывают общий вид приспособления и определяют точность его исполнительных размеров;

- рассчитывают на прочность и износоустойчивость нагруженные и движущиеся элементы приспособлений;

- производят технико- экономическое обоснование целесообразности применения спроектированного приспособления (ГОСТ 14.305-73);

- оформляют соответствующий раздел расчётно- пояснительной записки с описанием устройства и принципа работы приспособления с указанной позицией по чертежу.

На станках с ЧПУ наиболее целесообразно применять переналаживаемые приспособления: универсальные, универсально – сборные; специализированные и специальные упрощенные приспособления. Специфика проектирования приспособлений для станков с ЧПУ описана в работах [52].

## **5 Проектирование специального режущего инструмента**

Проектирование специального режущего инструмента оправдано только в том случае, когда после тщательного анализа стандартных конструкций инструмента выявляется его несоответствие заданной производительности и качеству обработанной поверхности. Возможные варианты задания на проектирование специального режущего инструмента:

- проектирование фасонных резцов для обработки деталей сложной формы [56];

- расчёт и конструирование протяжного инструмента, работающего по прогрессивным схемам резания [59, 60];

- проектирование специального зубо- и резьбообрабатывающего инструмента [59];

- разработка конструкций и проектирование инструмента для обработки отверстий [59, 62];

- проектирование блочной инструментальной оснастки с использованием резцов с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твёрдосплавных пластинок и креплением блоков с помощью быстродействующих устройств [59, 61];

- проектирование комбинированного инструмента, специальных головок для одновременной много инструментальной обработки [59, 63];

- при необходимости провести проектирование наряду с режущим инструментом вспомогательного инструмента (инструмента второго порядка), например, дисковых фасонных фрез для фрезерования стружечных канавок.

При проектировании специального режущего инструмента, особенно для станков с ЧПУ, автоматических линий, необходимо уделять особое внимание вопросам быстроты смены инструмента, точности позиционирования инструментальных блоков, расчёту их податливости, влияющих на качество обрабатываемой поверхности [63]. При выборе материала режущей части инструмента рекомендуется использовать твёрдосплавные материалы, материалы из минералокерамики и других прогрессивных инструментальных материалов.

Общий порядок проектирования инструмента заключается в следующем:

1 Составление задания на проектирование, определение вида инструмента, его конструктивного (насадного, хвостового, стержневого и т.д.) и основных размеров.

2 Выбор материала режущей части, типа конструкции (цельная, составная, сборная) и основных размеров конструктивных элементов.

3 Геометрические, точностные, прочностные и другие расчёты основных размеров режущей части, профиля режущих кромок, исполнительных размеров (диаметр посадочного размера и т.д.)

4 Определение остальных размеров или выбор их по нормам.

5 Проверка обеспечения требований по точности и обработке, производительности, экономичности и другим критериям разработанной конструкции инструмента.

6 Определение экономической скорости резания и стойкости инструмента с учётом требований к качеству обрабатываемой поверхности.

7 При необходимости провести расчёт комплектации станка инструментом из условий обработки и программы выпуска деталей и определение норм его расхода.

Расчёты, схемы, описание назначения, принципа действия и конструктивных особенностей спроектированного инструмента приводят в расчётно- пояснительной записке. Конструкцию инструмента показывают в виде сборочного чертежа. Спецификацию помещают в приложении к расчётно- пояснительной записке.

## Нормоконтроль дипломного проекта (работы)

Проведение нормоконтроля должно быть направлено:

- соблюдение в разрабатываемых дипломных проектах (работах) норм и требований, установленных в стандартах и другой нормативно-технической документации;

- правильность выполнения конструкторских, технологических и других документов в соответствии с требованиями действующих систем стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП и др.)

- достижение в разрабатываемых проектах (работах) высокого уровня стандартизации, унификации и т.д.

Нормоконтроль дипломных проектов (работ) проводится преподавателями кафедры машиностроения и стандартизации, для чего разработан стандарт устанавливающий требования к графическим, текстовым материалам, основным надписям, правила оформления учебно-методической документации [68].

Тексты разделов делят на подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и номера подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точку не ставят, например «2.1» (первый подраздел второго раздела).

Тексты подразделов делят на пункты, которые нумеруют арабскими цифрами. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделённых точками, например «2.1.3» (третий пункт первого подраздела второго раздела), в конце точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки разделов печатают (пишут) с абзацного отступа прописными буквами. Точку в конце заголовка не ставят, но внутри него знаки препинания сохраняют. Большие заголовки размещают в несколько строк. Переносы слов и подчёркивание в заголовках не допускаются.

Если выполняют текст на ЭВМ, то заголовки разделов и подразделов следует выполнять жирным шрифтом.

Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Подразделы располагают один за другим в пределах раздела.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

а)-----;

б) -----;

1)-----;

2)-----;

в) -----.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

Перечисления записывают со строчной буквы и в конце каждого перечисления ставят точку с запятой, а в конце последнего – точку.

Нумерация страниц текстового документа должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист. Последующие страницы нумеруются в соответствии со структурой документа. Номер страницы проставляется арабскими цифрами в правом верхнем углу без знаков препинания. На первой и второй страницах номер не проставляется. Не допускаются пропуски в нумерации страниц, литерные добавления (1а, 2а и т.д.).

Иллюстрации (таблицы, схемы, графики), именуются в тексте рисунками и нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему документу.

Допускается нумерация рисунков в пределах каждого раздела. Тогда номер иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой, например: «рисунок 5.1» (первый рисунок пятого раздела); «рисунок В.8» (восьмой рисунок приложения В)

Иллюстрации располагают по тексту сразу после первой ссылки, если формат А4, а если формат больше чем А4 то в приложении.

Цифровой материал, как правило оформляется в виде таблицы. Таблица помещается в тексте сразу за первым упоминанием о ней. Таблица может иметь заголовок, который следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной) при этом надпись таблица пишется над левым верхним углом таблицы. Заголовок должен быть кратким и полностью отражать содержание таблицы. Заголовки не подчёркивают.

Таблицы, за исключением приведённых в приложении, нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему документу.

Допускается нумерация таблиц в пределах каждого раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1».

При переносе части таблицы на другую страницу заголовок помещают только перед первой частью таблицы, над другими частями пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается и её продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу не проводят.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны документа.

Включать в таблицу графу «Единицы измерения», «№ п/п» не допускается.

Формулы следует печатать (писать) так, чтобы между ними, последующим и предыдущим текстом оставалось по одному межстрочному интервалу. Значения пояснения символов должны быть приведены непосредственно под

формулой. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Перенос формул допускается только на знаках: +, -, x, =, причём на новой строке знак необходимо повторить.

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией в пределах всего документа арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

### **Правила оформления графического материала**

Каждый графический конструкторский документ (чертёж, схема), выполненный в виде самостоятельного документа должен иметь рамку и в правом нижнем углу листа основную надпись по ГОСТ 2.104-68.

Графический материал может выполняться карандашом, тушью или на ЭВМ.

Цвет изображений - чёрный на белом фоне.

## 6 Литература

### 6.1 По технологической части

1. Методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения» для студентов машиностроительных специальностей,- Павлодар: Павлодарский государственный университет, кафедра машиностроения и стандартизации, 2004.-251с.

2. Руководство к дипломному проектированию по технологии машиностроения, металлорежущим станкам и инструментам: Учебное пособие для вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» /Л.В.Худобин., В.А.Гречишников., А.Г.Макаров., В.Ф. Гурьянин. Под общ.ред. Л.В Худобина. –М. : Машиностроение, 1986.-288с.

3. А.Г. Зайцев, Ю.С. Скрипченко., Е.П.Сергиенко. Методические указания по выполнению дипломного проекта с технологической направленностью для студентов специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». - Воронеж: Воронежский политехнический институт, 1987.- 42с.

4. Г.Н. Мельников ( под редакцией). Технология машиностроения. Т.2 – М.: МГТУ, 1998-639с.

5. А.Н. Ковшов Технология машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1987.-320с.

6. Беспалов и др. Технология машиностроения /Специальная часть. – М.: Машиностроение, 1973. - 448с.

7. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальных вузов / А.А.Гусев., Е.Р. Ковальчук., И.М. Колесов и др. – М.: Машиностроение, 1986. - 480с.

8. Справочник металлиста в 5 томах. Т.4/Под ред. М.П. Новикова, П.Н. Орлова.- М.: Машиностроение, 1977. - 720с.

9. А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие для машиностроительных спец. Вузов.-4-е изд., перераб. и доп.- Высш. школа, 1983- 256с.

10. С.А. Картавов. Технология машиностроения (специальная часть).-2е изд., перераб. и доп. - Киев – Высш. школа, 1984 - 272с.

11. П.Ф. Дунаев., О.П. Лиликов Расчёт допусков – М.: Машиностроение, 1981.- 189с.

12. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч./В.Д. Мягков., М.А. Палей., А.Б. Романов., В.А. Брагинский. – 6-е изд., перераб. и доп.- Л.: Машиностроение, 1983, ч.2, 448 с.

13. А.Н. Якушев и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов/А.И.Якушев, Л.Н. Воронцов, Н.М.Федотов - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987.-352с.

14. М.П.Новиков. Основы технологии сборки машин и механизмов, М.: Машиностроение 1969- 632с.
15. М.П. Новиков. Основы технологии сборки машин и механизмов. М.: Машиностроение, 1980.-592с.
- 16.Сборка и монтаж изделий машиностроения: Справочник, В 2-х т. /Ред.совет: В.С.Корсаков (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1983, Т.1, 480с.
17. Справочник металлиста, 5-ти т.Т.3. Под ред. А.Н. Малова - М.: Машиностроение, 1977.- 748с.
18. А.А. Маталин Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металло-режущие станки и инструменты».- Л.: Машиностроение, 1985. - 496с.
19. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, - М.: Машиностроение, 1970. - 656с.
20. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарно-сборочные и слесарные работы по сборке машин. Массовое и крупносерийное производство. – М.: Машиностроение, 1973. - 146с.
21. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку и слесарно-сборочные работы по сборке. Мелкосерийное и единичное производство. - М.: Машиностроение, 1973. - 235с.
22. Размерный анализ технологических процессов /В.В.Матвеев, М.М.Тверской, Ф.И.Бойков и др. - М.: Машиностроение, 1982. - 264с.
23. Методические указания «Технологические методы получения заданного качества деталей», Павлодар, кафедра машиностроения и стандартизации, 2002.
24. Ковка и штамповка: Справочник, в 4 - х т. /Ред. совет: Е.И. Семёнов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1985.-Т.1, 456с, 1986. - Т.2, 592с, 1986.-Т.3 с, 1987.-Т.4, 544с.
25. В.П. Шатин., Ю.В. Шатин Справочник конструктора-инструментальщика. М.: Машиностроение, 1975. 456с.
26. А.Г.Косилова, Р.К.Мещеряков, М.А.Калинин Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. Справочник технолога. М.: Машиностроение,1976.-288с.
27. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. М.: Машиностроение,1973.
28. Справочник технолога по автоматическим линиям /Под ред. А.Г.Косиловой.- М.:Машиностроение,1982.-320с.
29. Основы технологии машиностроения / Под ред. В.С.Корсакова, М.: Машиностроение, 1977.- 416с.
30. Е.Н. Зазерский, С.Н. Жолнерчик Технология обработки деталей на станках с программным управлением. Л., Машиностроение, 1975.-208с.
31. А.Ф.Проскураков. Кодирование информации управляющих программ для станков с ЧПУ. - Павлодар: Павлодарский Государственный Университет, кафедра машиностроения и стандартизации, 1989.-114с.

32. Общемашиностроительные нормативы времен на слесарную обработку и слесарно-сборочные работы по сборке машин. Серийное производство.- М.: Машиностроение, 1968. - 219с.
33. М.Т. Константинов. Расчёт программ фрезерования на станках с ЧПУ.- М.: Машиностроение, 1985.-160с.
34. А.Л.Дерябин. Программирование технологических процессов для станка с ЧПУ. - М.: Машиностроение, 1984.-224с.
35. Ю.С.Шарин. Подготовка программы для станков с ЧПУ.-М.: Машиностроение, 1980. - 144с.
36. Г.Б. Евгеньев. Основы программирования обработки на станках с ЧПУ.- М.: Машиностроение,1983.-304с.
37. Справочник нормировщика-машиностроителя. Т.2, Машгиз, 1961.
38. Режимы резания металлов. Ю.В. Барановский, Л.А. Брахман, Ц.З. Бродский и др. Справочник. М.: Машиностроение, 1972.- 408с.
39. Общемашиностроительные нормативы режимов резания резцами с механическим креплением многогранных твердосплавных пластин. Обработка на станках с ЧПУ.-М.: НИИМАШ, 1978.-56с.
40. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч.1. Токарные, карусельные, токарно-револьверные, алмазно-расточные, сверлильные, строгальные, долбежные и фрезерные станки.- М.: Машиностроение, 1974.-416с.
41. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч.2. Зуборезные, горизонтально-расточные, резьбо-накатные и обрезные станки. –М.: Машиностроение, 1974.-200с.
42. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на шлифовальных и доводочных станках. М.: Машиностроение, 1974.-203с.
- 43.Н.А.Нефедов, К.А.Осипов. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. Изд.3-е.М.: Машиностроение,1976.-288с.
44. Н.А.Нефедов, К.А.Осипов. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. Изд.4-е.М.: Машиностроение,1984.-400с.
45. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Изд. 2-е, часть 1, 2. – М.: Машиностроение,1984.
46. Справочник технолога-машиностроителя. Т.2. Под ред. А.Н.Малова. - М.: Машиностроение, 1972.-568с.
47. Справочник технолога машиностроителя. Т.2. Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова. -М.: Машиностроение, 1986.-496с.
48. Обработка металлов резанием. Справочник технолога. Под ред. Г.А. Монахова. М.: Машиностроение, 1974.
49. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для техниче-



ского нормирования. Серийное производство.- М.: Машиностроение, 1974.-421с.

### **6.2 По проектированию станочных приспособлений**

50. М.А. Ансеров Приспособления для металлорежущих станков. Л.: Машиностроение,1975.-656с.

51. В.С. Корсаков. Основы конструирования приспособлений в машиностроении. М.: Машиностроение,1983.-277с.

52. Ю.И.Кузнецов. Технологическая оснастка к станкам с программным управлением.- М.: Машиностроение, 1976.-224с.

53. Станочные приспособления: Справочник: в 2-х т. Под ред. Б.Н. Вордашкина. –М.: Машиностроение,1984.

54. А.К.Горошкин. Приспособления для металлорежущих станков. -М.: Машиностроение, 1979.-304с.

55. В.П. Шатин., В.В.Кузьмин., П.С.Денисов. Конструктивные элементы и нормализованные узлы крепления режущих инструментов. Справочник. – М.: Машгиз, 1959.-264с.

### **6.3 Литература по проектированию и выбору режущего инструмента**

56. С.К.Дарманчев Фасонные резцы. М.: Машиностроение, 1968.-165с.

57. Г.И. Грановский., К.П.Панченко Фасонные резцы. -М.: Машиностроение, 1975. - 309с.

58. Г.Г. Иноземцев. Проектирование металлорежущих инструментов.- М.: Машиностроение, 1984.-272с.

59. Руководство по курсовому проектированию металлорежущих инструментов /Под общей ред.Г.Н. Кирсанова – М.: Машиностроение,-1986.-288с.

60. Д.К.Маргулис и др. Протяжки для обработки отверстий.- М.: Машиностроение, 1986.-230с.

61. И.И.Семенченко., Г.Н.Сахаров., В.М.Матюшин. Проектирование металлорежущего инструмента. -М.: Машгиз, 1962.-952с.

62. Г.В.Филиппов. Режущий инструмент. – Л.: Машиностроение, 1981.-136с.

63. И.Ф.Лурье. Наладка и подналадка режущего инструмента на размер. – М.: Высшая школа, 1981.-80с.

64. М.М.Палей. Технология производства режущего инструмента М.: Машиностроение, 1982.-256с.

### **6.4 Литература по металлорежущим станкам**

65. Номенклатурный каталог. Металлорежущие станки, часть 1.М.:ВНИИТЭМР, 1988

66. А.С.Проников. ред. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. Справочник- учебник в трёх томах. Том 1 Проектирование станков. М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1994.-445с.

67. В.Б.Дьячков, М.Ф.Кабатов, М.У.Носинов. Специальные металлорежущие станки общемашиностроительного применения. Справочник. М.: Машиностроение. 1983.-287с.

#### **6.4 Стандарты предприятия**

68. Фирменный стандарт. Работы выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления. ФС РК 38848997 РГКП-004-2004. – Павлодар: Павлодарский Государственный Университет им. С. Торайгырова, 2004.-57с.