

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет»

Кафедра технологии машиностроения

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению дипломной работы
для студентов специальности
151001 «Технология машиностроения»

Составители В. Ю. Блюменштейн
И. В. Мирошин

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 2 от 20.10.2010

Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
специальности 151001
Протокол № 2 от 20.10.2010

Электронная копия находится
в библиотеке ГУ КузГТУ

Кемерово 2010

1. ТЕМАТИКА, СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Дипломные работы выполняются в соответствии с тематикой научно-исследовательских работ кафедры «Технология машиностроения» и техническими заданиями машиностроительных предприятий по вопросам, требующим углубленной проработки.

Количество дипломных работ не должно превышать 25% от всех общего количества проектов. Тематика дипломных работ определяется специализацией выпускника.

Тематика дипломных работ (далее ДР) направлена на решение задач [1]:

- разработки обобщённых вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, планирования реализации проектов;
- разработки проектов изделий с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;
- использования информационных технологий при проектировании изделий и технологических процессов;
- разработки и внедрения оптимальных технологий изготовления изделий, организации и эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции;
- выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов;
- разработки программ и методик испытаний изделий, средств технологического оснащения, автоматизации и управления;
- стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения и выпускаемой продукции;
- организации выбора технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний изделий;

- планирования ресурсов машиностроительного предприятия и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции;
- диагностики состояния технологических процессов и средств технологического оснащения с использованием необходимых методов и средств анализа;
- создания математических и физических моделей процессов и систем, средств автоматизации и управления;
- выбора методов и средств измерения эксплуатационных характеристик изделий, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, анализа эксплуатационных характеристик и др.

ДР представляет собой сочетание научно-исследовательских, технологических, конструкторских, инновационных, экономических и других разработок и включает в себя следующие документы:

- расчетно-пояснительную записку (в виде рукописи);
- графическую часть.

Расчетно-пояснительная записка (РПЗ) включает в себя все необходимые технические и технико-экономические расчеты, дающие обоснование принятым в работе решениям. РПЗ оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105–95 «Общие требования к текстовым документам» [2]. Текстовая часть записки оформляется чернилами или выполняется набор в текстовом редакторе на ЭВМ на листах формата А4.

Примерная структура РПЗ:

1. Титульный лист.
2. Задание на проектирование.
3. Календарный план.
4. Реферат.
5. Содержание.
6. Обозначения и сокращения.
7. Введение.
8. Основная часть.
9. Заключение.
10. Список использованных источников.
11. Приложения.

Титульный лист, задание на проектирование и календарный план выполняются на специальных бланках, формы которых приведены в отдельном методическом указании.

Общие требования к **реферату** (1 страница) приведены в ГОСТ 7.9–95, структура реферата – по ГОСТ 7.32–2001 [3-4].

Содержание (1-2 страницы) включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы РПЗ.

Запись обозначений и сокращений (1 страница, при необходимости) приводят в порядке упоминания их в тексте с необходимой расшифровкой и пояснениями [4].

Введение (1-2 страницы) должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической задачи или проблемы, основание и исходные данные для разработки проекта (работы), обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ (НИР), сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении НИР [4]. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна, связь данной работы с другими проектами (работами), выполняемыми на кафедре, организации или предприятии.

Примерное содержание **основной части** в зависимости от темы дипломной работы приведено в разделах 3-7.

Информация этих разделов носит рекомендательный характер; студент-дипломник совместно с руководителем определяют структуру и объем основной части дипломной работы.

Заключение (1-2 страницы) должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполнения ДР;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов в действующем (проектируемом производстве);
- оценку технико-экономической эффективности внедрения;

- оценку научно-технического уровня. Выполняется расчет показателей оценки уровня разработки, уровня технологических процессов и производств. Полученные значения показателей сводятся в таблицу, выполняется их анализ [5].

Список использованных источников (2-4 страницы) приводится в соответствии с ГОСТ 7.1–84 [6]; список должен составлять не менее 40-50 наименований.

В приложения (20-30 страниц) рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением дипломной работы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены:

- отчет о патентных исследованиях;
- комплект конструкторской документации;
- комплект технологической документации;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, протоколы испытаний;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики и др., разработанные в процессе выполнения ДР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- технические задания, программы работ, протоколы и акты внедрения результатов, заключение экспертизы и др.

Объем РПЗ составляет примерно 100-120 страниц рукописного текста (70-90 страниц машинописного текста).

Графическая часть определяется руководителем дипломной работы и содержит примерно 7...10 листов формата А1 по ГОСТ 2.301–68 [7], например:

- результаты анализа научно-технической литературы и постановка задач исследований (1-2 листа);
- чертежи (схемы) машины, узла, сборочной единицы, детали, заготовки, методов и др. (1-2 листа);
- схемы наладок на механическую обработку или сборку (1-2 листа);

- результаты научно-исследовательских, технологических, конструкторских, инновационных и других разработок (3-6 листов);
- технико-экономические показатели (1-2 листа).

Чертежи выполняются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. В зависимости от заполнения поля возможно размещение на одном листе нескольких чертежей, каждый из которых сопровождается своей основной надписью.

Правила оформления расчетно-пояснительной записки и листов графической части дипломного проекта (работы) приведены в отдельном методическом указании.

2. ПОИСК НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

2.1. Патентный поиск¹

На ряде этапов выполнения дипломной работы требуется выполнение патентных исследований с целью получения патентной информации об уровне развития данной области техники. К таким этапам можно отнести: проектирование металлорежущего инструмента, станочного или контрольного приспособления, средств механизации или автоматизации технологического процесса, выбор технологических методов или процессов и др. На основании информации, полученной в процессе патентного поиска, определяются перспективные направления исследований в данной области науки и техники, выявляются ведущие организации и фирмы, оценивается целесообразность (или нецелесообразность) проведения тех или иных научно-исследовательских работ.

Основные виды патентного поиска:

- **тематический (предметный)**, целью которого является выявление патентов и изобретений по интересующей тематике за определенный период времени;
- **именной (фирменный)**, который проводится по имени изобретателя и патентовладельца или по названию фирмы;

¹ Автор благодарит инженера-патентоведа Целуйко С.Ф. за предоставленную информацию и консультации в данной области.

- **по формальным признакам документа (нумерационный):** по номеру документа, датам приоритета или публикации; виду документа (авторское свидетельство, патент, заявка, свидетельство о полезности и т.п.).

Последовательность проведения патентного поиска:

1. Определение предмета поиска.
2. Установление круга стран поиска (Россия, США, Германия, Великобритания, Франция, Япония).
3. Выбор временного интервала поиска (ретроспектива).
4. Определение индекса МКИ (ПМК).
5. Просмотр реферативных журналов (РЖ).
6. Просмотр патентных бюллетеней.
7. Просмотр и отбор полных описаний изобретений.
8. Анализ отобранных описаний изобретений.

В качестве источников используется патентная литература, в том числе: патентные бюллетени, издаваемые ведомствами по изобретательству в различных странах мира, описания изобретений, реферативная информация по изобретениям, публикации о внедренных изобретениях, рекламные материалы, отчеты о НИР и ОКР, информация по отраслям народного хозяйства, отчеты о патентных исследованиях.

Более подробную информацию можно получить в учебном пособии [7].

2.2. Поиск научно-технической информации

Производится по учебникам, научным монографиям, техническим и реферативным журналам, диссертациям, отчетам, проспектам, каталогам, государственным стандартам, авторским свидетельствам (патентам) и др. Получить необходимую информацию можно в областной библиотеке, библиотеке ЦНТИ, научно-технической библиотеке (НТБ) КузГТУ, библиотеках промышленных предприятий и организаций.

Электронная база данных НТБ КузГТУ позволяет оперативно получить информацию о наличии литературного источника (сайт <http://library.kuzstu.ru/>).

К числу профессионально значимых журналов можно отнести [1]:

1. Станки и инструмент (СТИИ).
2. Вестник машиностроения.
3. Прикладная механика.
4. Вестник МГТУ. Машиностроение.
5. Автоматика и телемеханика.
6. Теория и системы управления. Известия АН РФ.
7. Автоматизация и управление в машиностроении.
8. Технология металлов.
9. Инженерный журнал. Справочник.
10. Контроль. Диагностика.
11. Вестник компьютерных и информационных технологий.
12. Сборка в машиностроении и приборостроении и др.

В качестве источников получения дополнительной информации можно рекомендовать журналы, перечень которых приведен в приложении 1.

Рекомендуемые реферативные журналы, получаемые научно-технической библиотекой (НТБ) КузГТУ:

1. Технология машиностроения.
2. Механика деформируемого твердого тела.
3. Метрология и измерительная техника.
4. Машиностроительные материалы.
5. Экономика промышленности.
6. Автоматика и вычислительная техника.
7. Электроника.
8. Организация управления.

Информационно-библиотечное обслуживание в НТБ КузГТУ основано на использовании баз данных, создаваемых библиотекой, а также генерируемых крупнейшими отечественными и зарубежными центрами информации.

Электронный каталог научной литературы содержит библиографическое описание монографий, учебников, учебных пособий, справочников, авторефератов диссертаций, специальной литературы (ГОСТы, ОСТы, СНиПы), поступающие в НТБ с 1994 года.

Электронный каталог учебной литературы содержит описания учебников, учебных пособий, сборников задач, конспектов лекций, лабораторных практикумов, справочников, справочных пособий, словарей, альбомов, атласов и др.

Электронные базы данных КузГТУ:

1. Библиотека учебно-методической литературы.
2. Высшее образование в мире.
3. Труды и изобретения сотрудников КузГТУ.
4. Статьи из периодических изданий по экономике.
5. Автоматизированные обучающие курсы "Книга" и "Культура умственного труда".

Кроме того, имеется доступ к сетевым электронным документам "Научная электронная библиотека" и "Консультант Плюс".

Ряд пакетных электронных документов записан на компакт-дисках. С 2002 года НТБ КузГТУ получает электронные, в том числе, реферативные журналы на компакт-дисках.

Использование возможностей глобальной сети Internet существенно облегчает поиск, повышает оперативность и новизну, гарантирует высокое качество и достоверность информации. Поиск в сети обеспечивают специальные поисковые системы, например, Google и Yahoo. Среди отечественных систем известны, Aport, Rambler, Yandex. При обращении к поисковой службе формулируется запрос и описывается содержание поиска. После выполнения нужных операций служба формирует Web-документ с гиперссылками, ведущих к ресурсам WWW.

Ниже приведены некоторые адреса (сайты), на которых можно получить некоторую информацию:

1. www.colibri.ru
2. <http://www.interface.ru>
3. <http://www.argussoft.ru>
4. [НИЦ CALS-технологий](#)
5. IDEF, CALS, CASE
6. www.case.ru
7. www.idef.com
8. <http://www.citforum.ru>
9. russia@statsoft.com
10. mila@akdi.ru

11. <http://www.pro-invest.com>
12. <http://www.interface.ru>
13. Сайт "Ученые Кузбасса".
14. Сайт "Аспирантура".
15. Сайт "Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов".
16. Сайты РГБ и других библиотек.

Глубина поиска научно-технической информации должна составлять примерно 15-20 лет.

3. ДИПЛОМНАЯ РАБОТА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА

В общем случае основная часть дипломной работы может состоять из следующих разделов (глав):

1. Анализ состояния вопроса (литературный обзор). Актуальность, постановка проблемы, цель и задачи исследований.
2. Аналитический раздел.
3. Методики проведения исследований.
4. Анализ результатов экспериментальных исследований.
5. Инженерная реализация результатов исследований.
6. Общие выводы.

Каждая глава должна заканчиваться краткими выводами.

3.1. Анализ состояния вопроса (литературный обзор)

Наметив тему, студент должен узнать, в какой мере эта тема актуальна, что по этой теме выполнено за последние годы (как правило, десять и более лет). Результаты подобного исследования оформляются в виде отдельного раздела (главы), в которой выполняется анализ достижений в этой области и конструктивная критика известных решений. Указывается, по какой причине известные решения не удовлетворяют потребностям практики

В результате патентного и литературного анализа должны быть [9]:

1. Показана **актуальность научно-технической проблемы или задачи**, как комплекса вопросов, решение которых имеет практический или теоретический интерес. При этом под пробле-

мой понимают осознание или констатацию недостаточности достигнутого к данному моменту уровня знаний, что является следствием новых фактов, связей, законов, обнаружения логических изъянов существующих теорий, либо следствием появления новых запросов практики, которые требуют выхода за пределы уже полученных знаний.

2. Сформулировано **противоречие** как логическая форма развития познания, взаимодействия между противоположностями внутри единого объекта и его состояниями.

3. Сформулированы краткие выводы.

4. Сформулирована **цель работы** как продукт потребности. Четко сформулированная потребность определяет цель; главная цель – получение новых знаний о реальности.

5. Исходя из поставленной цели сформулированы **задачи работы** исходя из:

- потребности в решении данной научно-технической задачи;
- систематизации предметной области исследования;
- определения условий и ограничений.

3.2. Аналитический раздел

На базе использования известной литературы определяются теоретические положения, которые будут использованы при решении задач исследований. Теоретические положения используются в данной главе для выполнения различных расчетов, моделирования устройств и процессов, разработки конструкций и т.д.

Теория должна иметь продолжение в практике, а практика – теоретическое обоснование. Процесс теоретических исследований позволяет обосновать необходимость экспериментальных работ.

3.3. Методики проведения исследований

Возможная структура 3 главы:

- 3.1. Общая структура экспериментальных исследований.
- 3.2. Материалы и образцы.

3.3. Технологическая оснастка для экспериментального исследования процессов.

3.4. Планы экспериментальных исследований. Методика планирования экспериментов.

3.5. Методика записи и обработки сигналов, профилограмм и др.

3.6. Методика исследования эксплуатационных свойств.

3.7. Методика статистической обработки экспериментальных данных и построения статистических моделей.

3.8. Выводы по 3 главе.

3.4. Анализ результатов экспериментальных исследований

Важнейшими способами обоснования теоретических решений являются:

- многократные проверки наблюдениями и экспериментами;
- обращение к первоисточникам, статистическим данным, которые получены независимо друг от друга.

Несопоставимость теоретических и экспериментальных результатов может вытекать из различия условий проведения исследований, диапазона и точности измерений, принятых допущений, понимания физической сущности самих измеряемых величин.

Экспериментальная глава конкретизирует обобщенное теоретическое решение задачи, предоставляет опытные коэффициенты и зависимости, экспериментальные точки, проверяющие теорию.

Результаты экспериментальных исследований оформляются в виде графиков, диаграмм, таблиц, фотографий, осциллограмм, эмпирических зависимостей и пр. Обязателен анализ полученных зависимостей, взаимосвязей, использование статистических методов обработки экспериментальных данных, например:

- 1) вычисление выборочных статистических характеристик;
- 2) определение желаемых свойств выборочных характеристик;
- 3) отсев грубых наблюдений;
- 4) проверку гипотезы нормальности распределения;

- 5) построение зависимостей методами линейного и нелинейного оценивания;
- 6) построение эмпирических зависимостей по результатам планируемых экспериментов и т.д.

3.5. Инженерная реализация результатов исследований

В общем случае данная глава может содержать:

- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ;
- оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ;
- обоснование необходимости проведения дополнительных исследований;
- отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

В качестве примера ниже приведена возможная структура 5 главы:

- 5.1. Общая методика проектирования технологии (или технологического обеспечения) ... Проблемы, которые возникают, трудности применения ...
- 5.2. Методика решения научной задачи
- 5.3. Разработка программы для автоматизированного расчета
- 5.4. Примеры внедрения результатов, экономические аспекты внедрения.
- 5.5. Выводы по 5 главе.

3.6. Общие выводы

Выводы должны содержать ряд пронумерованных по порядку пунктов. В них, в краткой форме, должны быть перечислены результаты научных исследований, практические результаты, предложена общая оценка значимости работы и примененных формальных методов, указаны пути решения проблемы в перспективе.

3.7. Регистрация результатов научных исследований

В целях формирования федеральных информационных ресурсов по неопубликованным источникам научно-технической информации, обеспечения распространения результатов научных исследований и разработок на территории Российской Федерации и во исполнение положений Федерального закона Российской Федерации "Об обязательном экземпляре документов" выполненная научно-исследовательская работа подлежит **обязательной государственной регистрации в ВНИИЦентре**. Это позволяет наилучшим способом заявить о себе во внешнем мире, привлечь внимание к своим проектам, установить новые контакты.

В ВНИИЦентре производится **регистрация интеллектуальных продуктов**, под которыми понимают:

- а) идеи, гипотезы, концепции, методы, способы и иные результаты интеллектуальной деятельности гражданина (физического лица) или неформального творческого коллектива;
- б) разработанную и готовую к тиражированию научно-техническую продукцию организации (юридического лица), в том числе документированные результаты научных, конструкторских, технологических, организационно-технических, методических разработок, а также описания нереализованных (невостребованных) проектов создания новых изделий, продуктов, материалов.

Регистрация и учет интеллектуального продукта осуществляется ВНИИЦ в целях:

- а) обеспечения сохранности интеллектуального продукта и его защиты от несанкционированного использования;
- б) широкого распространения реферативно-библиографической информации об интеллектуальном продукте и ее общественного использования;
- с) информационного обеспечения оценки интеллектуального продукта, вовлечения его в хозяйственный оборот и иной деятельности, связанной с владением, использованием и распоряжением интеллектуальным продуктом;
- д) документального обоснования факта создания интеллектуального продукта при судебных спорах о первоначальных правах автора и его приоритете.

В соответствии с приказом Российского агентства по патентам и товарным знакам (от 25 февраля 2003 года, №25) проводится **составление, подача и рассмотрение заявки на официальную регистрацию программ для ЭВМ и баз данных**. Правом на подачу заявки на регистрацию обладает правообладатель (заявитель).

Алгоритм оформления описания и подачи заявки на изобретение описан в [7].

4. ДИПЛОМНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА [10-13]

4.1. Техническая подготовка производства включает в себя три комплексных этапа:

- конструкторскую подготовку производства (КПП);
- технологическую подготовку производства (ТПП);
- календарное планирование производственного процесса изготовления изделий в установленные сроки, в соответствующих объёмах и затратах.

Конструкторская подготовка завершается разработкой конструкции изделия и созданием чертежей с соответствующими спецификациями и другими конструкторскими документами в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Весь комплекс работ по **технологической подготовке производства** регламентируется системой стандартов разработки и постановки продукции на производство (СПП) [14-17].

Технологическая подготовка производства – вид производственной деятельности предприятия (группы предприятий), обеспечивающей технологическую готовность производства к изготовлению изделий, отвечающих требованиям заказчика или рынка данного класса изделий.

Технологическое решение – проектное решение, в котором определены значения параметров технологических процессов из-

готовления данного объекта в заданных условиях и с заданными характеристиками.

Организационное решение – проектное решение, в котором определена форма (порядок) соединения элементов производства заданного объекта в заданных условиях и с заданными характеристиками.

Целью ТПП является оптимальное по срокам и ресурсам обеспечение технологической готовности производства к изготовлению изделий в соответствии с требованиями заказчика или рынка данного класса изделий.

Основные функции ТПП:

- обеспечение технологичности конструкции изделия;
- разработка технологических процессов;
- проектирование и изготовление средств технологического оснащения;
- организация и управление процессом ТПП.

ТПП при технологическом обеспечении взаимосвязана со стадиями жизненного цикла продукции по ГОСТ Р 15.000–94 [15], предусматривает проведение работ при проектировании изделий, изготовлении опытных образцов и единичных изделий и постановке на производство серийных изделий.

Организационную, информационную и техническую совместимость работ ТПП обеспечивают на основе применения:

- рациональных параметрических и типоразмерных рядов объектов производства (изделий);
- типовых конструкторско-технологических, технологических и организационных решений, в том числе типовых (групповых) технологических процессов и унифицированных средств технологического оснащения;
- требований действующей нормативно-технической документации: Системы разработки и постановки продукции на производство (СРПП), Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), ССБТ, Систем менеджмента качества и др.;
- прогрессивных информационных технологий на основе единых баз данных конструкторско-технологического назначения;

- постоянной обновляемости и достоверности информации, а также быстроты и простоты доступа к ней с учетом обеспечения санкционированного доступа к информации (конструкторской, технологической, производственной), изделиям, материалам и оборудованию, представляющим промышленную или коммерческую тайну;
- методов информационного и математического моделирования процессов ТПП;
- методов сетевого планирования и управления ТПП;
- преемственности и документирования организационных решений по ТПП на этапах разработки и постановки изделий на производство;
- интенсивной компьютерной поддержки процессов ТПП.

Ниже приведены примерные структуры ДР на различных стадиях разработки и постановки продукции на производство в предположении, что студент-дипломник выступает в роли **разработчика, изготовителя опытных образцов и единичных изделий или изготовителя серийных изделий.**

4.2. Технологическая подготовка производства при проектировании изделия

4.2.1. В этом случае студент-дипломник выступает в роли **разработчика проектной конструкторской документации.**

4.2.2. Задачей ТПП при проектировании изделия является формирование определяющих технологических и организационных решений по его производству, что является составной частью работ, проводимых разработчиком по выбору конструкторско-технологических решений по изделию и обеспечению его технологичности в процессе выполнения технического предложения (аванпроекта), эскизного и технического проектов.

4.2.3. Выполнение ДР проводится в соответствии с типовой схемой (рис. 1). При этом данные работы могут проводиться в рамках НИР и ОКР.

4.2.4. Конструкторская подготовка производства включает [18]:

- разработку ТЗ;

- разработку эскизного проекта;
- разработку технического проекта;
- разработку конструкторской документации (опытного образца или серийного/массового производства).

Виды и комплектность конструкторских документов – по ГОСТ 2.102–68 [19].

Разработчик должен определить, на какой стадии находится проект, и в зависимости от этого определить содержание задач ТПП.

4.2.5. Разработка планов (графиков) технологических работ в виде самостоятельных документов или в составе планов (графиков) разработки технического предложения (аванпроекта), эскизного и технического проектов.

4.2.6. Оценка сформированных при проектировании конструкторско-технологических решений с точки зрения их технологичности, реализуемости в производстве и конкурентоспособности.

4.2.7. Выявление определяющих проблем, связанных:

а) с разработкой принципиально новых или ранее не освоенных у изготовителей технологических и организационных решений, в том числе связанных с конверсией;

б) с разработкой наиболее ответственных технологических и организационных решений по изготовлению функционально ответственных технически сложных или уникальных элементов изделия (составных частей, систем, сборочных единиц, деталей);

в) с разработкой процессов вторичного использования, утилизации или уничтожения изделия и отходов его производства;

г) с обеспечением требований ресурсосбережения, экологии и охраны труда:

- выявление определяющих материалов (сырья, заготовок, полуфабрикатов) и средств технологического оснащения, в том числе ранее не применявшихся у изготовителей, дефицитных или требующих организации их разработки и производства;

- выявление определяющих проблем кооперации и специализации производства материалов, деталей, сборочных единиц, комплектующих изделий, средств технологического оснащения;

- укрупнение оценку контролепригодности изделия и процессов его изготовления, параметров и методов диагностирования;
- укрупненную оценку материалоемкости, трудоемкости, себестоимости разрабатываемого изделия;
- выявление требований к организационно-техническому уровню производства у изготовителей;
- формирование планов (программ) научно-исследовательских и опытно-технологических работ по решению проблем в области технологии, материаловедения и организации производства (или даже выполнение НИР и ОКР).

4.2.8. Формирование и уточнение на последующих этапах проектирования определяющих технологических и организационных решений по производству.

4.2.8.1. Характеристика конструкторско-технологических решений по изделию с учетом их технологичности, реализуемости в производстве и конкурентоспособности.

4.2.8.2. Предложения по использованию конкурентоспособных перспективных разработок, изобретений и патентов в области технологии, материалов и организации производства.

4.2.8.3. Перечень определяющих технологических процессов, подлежащих разработке и освоению в производстве, основные требования к ним, принципиальные решения по их разработке.

4.2.8.4. Перечни определяющих материалов и средств технологического оснащения, основные требования к ним, предложения по их приобретению, разработке и производству.

4.2.8.5. Предложения по формированию планов (программ) отработки технологических процессов и средств технологического оснащения в рамках плане (программ) обеспечения качества и надежности изделия с учетом требований серийного производства.

4.2.8.6. Предложения по обеспечению стабильности технологических процессов и других элементов производства, непосредственно влияющих на качество изделия. Особое внимание уделяют элементам, контроль и измерения которых затруднены по техническим, экономическим и другим причинам.

4.2.8.7. Предложения по сертификации систем качества и производства.

4.2.8.8. Принципиальные решения по:

- 1) вторичному использованию, утилизации или уничтожению изделия и отходов его производства;
- 2) проблемам обеспечения требований ресурсосбережения, экологии и охраны труда;
- 3) кооперации и специализации производства;
- 4) повышению организационно-технического уровня производства у изготовителей, включая технологическое перевооружение, реконструкцию и расширение производства;
- 5) организации ТПП.

Разработчик оформляет определяющие технологические и организационные решения по производству изделия в виде самостоятельных документов – разделов пояснительной записки документации технического предложения (аванпроекта), эскизного или технического проектов.

4.2.8.9. Оценка определяющих технологических и организационных решений по производству изделия, выполняемые разработчиком (в данном случае, экспертом, в роли которого выступает рецензент ДР).

4.3. Технологическая подготовка производства опытных образцов и единичных изделий

4.3.1. Студент-дипломник выступает в роли изготовителя опытных образцов и единичных изделий.

4.3.2. Задачами ТПП опытных образцов и единичных изделий являются:

- отработка в производственных условиях определяющих технологических и организационных решений по изготовлению изделия;
- обеспечение технологической готовности производства к изготовлению для приемочных испытаний опытных образцов, единичных и других изделий, подлежащих промышленному освоению.

Для проведения ТПП изготовитель опытных образцов и единичных изделий должен располагать следующей документацией:

- рабочей конструкторской документацией на опытный образец (без литеры или с литерой «О» по ГОСТ 2.103–68) или на единичное изделие разового изготовления (с литерой «И» по ГОСТ 2.103–68) по мере ее готовности или комплектно на изделие в целом. Для сокращения сроков ТПП изготовитель по согласованию с разработчиком может начинать ТПП по конструкторской документации технологического (эскизного) проекта;
- документацией (в том числе директивной), содержащей определяющие технологические и организационные решения по производству изделия.

4.3.3. Разработка плана (графика) ТПП опытных образцов и единичных изделий в виде самостоятельного документа или в составе плана (графика) изготовления указанных изделий.

4.3.4. ТПП опытных образцов и единичных изделий предусматривает выполнение следующих основных работ.

4.3.4.1. Проработка рабочей конструкторской документации на опытные образцы и единичные изделия с учетом технологичности заложенных в нее решений.

4.3.4.2. Завершение научно-исследовательских и опытно-технологических работ в области технологии, материаловедения и организации производства.

4.3.4.3. Разработка с использованием информационных массивов описаний конструкторско-технологических решений:

а) технологических процессов изготовления опытных образцов и единичных изделий в соответствии с государственными стандартами ЕСТД;

б) специальных средств технологического оснащения в соответствии с государственными стандартами ЕСКД и технологических процессов их изготовления в соответствии с государственными стандартами ЕСТД. Приоритетным для условий опытного производства является использование высокоточного универсального или переналаживаемого оборудования, упрощенной и переналаживаемой оснастки;

в) управляющих программ для автоматизированного технологического оборудования;

4.3.4.4. Организация изготовления специальных средств технологического оснащения для опытных образцов и единичных изделий.

4.3.4.5. Формирование планов (программ) отработки принципиально новых ранее не освоенных и наиболее ответственных технологических процессов и средств технологического оснащения в рамках планов (программ) обеспечения качества и надежности изделия с учетом требований серийного производства.

4.3.4.6. Отработка технологических процессов и средств технологического оснащения в соответствии с планами (программами) отработки.

4.3.4.7. Уточнение (корректировка) документации, содержащей определяющие технологические и организационные решения по производству изделия, а также рабочей документации на технологические процессы и средства технологического оснащения, – по результатам изготовления и испытаний опытных образцов и единичных изделий.

4.3.4.8. Обеспечение требований ресурсосбережения, экологии и охраны труда при изготовлении и испытаниях опытных образцов и единичных изделий.

4.3.4.9. Выполнение (описание) мероприятий по организации:

- своевременного обеспечения производства по договорам и кооперационным связям необходимыми материалами, деталями, сборочными единицами, комплектующими изделиями, средствами технологического оснащения, а также входного контроля их качества;
- метрологического обеспечения производства;
- технического контроля и бездефектного изготовления;
- аттестации технологических процессов, рабочих мест исполнителей технологического оборудования до его первичного применения;
- подготовку производственного персонала в связи с освоением новых технологий и материалов.

4.3.4.10. Оценка технологической готовности производства к изготовлению изделий для приемочных испытаний, которую выполняет изготовитель (в данном случае, эксперт, в роли которого выступает рецензент ДР).

4.4. Технологическая подготовка производства серийных изделий

4.4.1. Студент-дипломник выступает в роли изготовителя серийных изделий.

4.4.2. Задачей ТПП серийных изделий является обеспечение технологической готовности производства к изготовлению указанных изделий, а также изделий, ранее освоенных другими изготовителями или изготавливаемых по технической документации иностранных фирм.

Для проведения ТПП изготовитель серийных изделий должен располагать:

- комплектом рабочей конструкторской документации на изделие (с литерой «О₁» или выше по ГОСТ 2.103–68);
- документацией (в том числе директивной), содержащей определяющие технологические и организационные решения по производству изделия, отработанной при изготовлении и испытаниях опытных образцов;
- опытными образцами, прошедшими приемочные испытания. При необходимости, с целью сокращения сроков ТПП, разработчик (изготовитель опытных образцов) на договорной основе передает изготовителю серийных изделий:
- документацию на однотипные технологические процессы (с литерой «О» или выше по ГОСТ 3.1102-81 [19]);
- конструкторскую документацию на однотипные средства технологического оснащения, отработанную по результатам изготовления и испытаний опытных образцов;
- управляющие программы для однотипного оборудования;
- средства технологического оснащения, пригодные для использования;
- ведомости применения материалов и комплектующих изделий;

- расчет трудоемкости изготовления опытных образцов;
- план (график) ТПП опытных образцов;
- перечень квалификации исполнителей и др.

4.4.3. Изготовитель разрабатывает план (график) ТПП серийных изделий в виде самостоятельного документа или в составе плана (графика) постановки изделия на производство. При этом учитывают:

- сроки освоения серийного производства изделия;
- планируемые объемы выпуска изделий по годам освоения;
- прогноз устойчивости сбыта в течение нескольких лет;
- трудоемкость ТПП;
- состояние организационно-технического уровня производства и возможность его повышения с целью обеспечения коммерческой стратегии изготовителя на рынке;
- возможность кооперации и специализации производства для ритмичного обеспечения изготовления изделий качественными материалами, деталями, сборочными единицами, комплектующими изделиями, средствами технологического оснащения.

4.4.3. ТПП серийных изделий.

4.4.3.1. Проработка рабочей конструкторской документации на серийное изделие с учетом технологичности заложенных в нее решений.

4.4.3.2. Разработка или уточнение (корректировка) с использованием информационных массивов описаний конструкторско-технологических решений:

- а) технологических процессов изготовления серийного изделия в соответствии с государственными стандартами ЕСТД;
- б) специальных средств технологического оснащения в соответствии с государственными стандартами ЕСКД и технологических процессов их изготовления в соответствии с государственными стандартами ЕСТД;
- в) управляющих программ для автоматизированного технологического оборудования.

4.4.3.3. Приобретение (изготовление), специальных средств технологического оснащения для производства серийных изделий.

4.4.3.4. Обеспечение необходимой технологической информацией реконструкции или нового строительства производственной и испытательной баз.

4.4.3.5. Уточнение (корректировка) технологической документации по результатам изготовления и квалификационных испытаний установочной серии (первой промышленной партии).

4.4.3.6. Обеспечение требований ресурсосбережения, экологии и охраны труда при изготовлении и испытаниях серийных изделий.

4.4.3.7. Мероприятия в соответствии с целью обеспечения технологической готовности производства к изготовлению качественных изделий для приемочных испытаний.

4.4.3.8. Изготовитель серийных изделий по требованию заказчика или согласованию с разработчиком в целях сокращения сроков постановки изделий на производство выполняет наиболее сложные и трудоемкие работы ТПП одновременно с изготовлением и испытаниями опытных образцов. С этой целью разработчик и изготовитель опытных образцов в части, их касающейся, передают изготовителю серийных изделий:

- рабочую конструкторскую документацию на опытный образец (без литеры или с литерой «О» по ГОСТ 2.103-68);
- документацию, содержащую определяющие технологические и организационные решения по производству изделия;
- документацию на однотипные технологические процессы (без литеры или с литерой «О» по ГОСТ 3.1102-81);
- план (график) ТПП опытных образцов;
- другую необходимую документацию.

4.4.3.9. Оценка технологической готовности производства к изготовлению серийных изделий для приемочных испытаний, которую выполняет изготовитель (в данном случае, эксперт, в роли которого выступает рецензент ДР).

Примечания.

По согласованию с руководителем в зависимости от поставленных задач (в том числе, НИР и ОКР) и глубины проработки отдельных вопросов некоторые этапы могут быть опущены (например, этапы по организации производства).

5. ДИПЛОМНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ, РЕОРГАНИЗАЦИИ (РЕИНЖИНИРИНГА) И РАСШИРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Дипломные работы данного направления рекомендуются студентам, обучающимся по специализации "Технология, сертификация и маркетинг промышленной продукции".

В настоящее время происходит широкая структурная перестройка предприятий, отраслей и машиностроительной промышленности в целом. В этом процессе большое значение приобретают реабилитационные мероприятия, проводимые на уровне машиностроительной фирмы или предприятия. "Нездоровое" предприятие становится объектом технического, коммерческого, финансового и экономического анализа с целью повышения эффективности его деятельности.

Данная дипломная работа может выполняться в рамках программ местного развития, программ областной или городской служб занятости населения, в рамках крупных инвестиционных проектов региона и др.

Рассматриваются следующие стадии [21-27].

5.1. Стадия предварительного диагностирования.

На этой стадии проводится анализ промышленного сектора, и выбираются предприятия, нуждающиеся в реабилитации.

5.2. Стадия диагностирования (внутренний анализ).

Выявляются слабые стороны предприятия, а также возможности и способы реабилитации. Главная задача на этом этапе: разработка детальных средне- и долгосрочных планов реабилитации всего предприятия и соответствующих подразделений (цехов, участков). Рассматриваются аспекты: управление, энергопотребление, экологические вопросы, маркетинг, технология, средства оснащения.

5.3. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) реабилитации (план реабилитации).

5.3.1. Краткое изложение.

5.3.2. Введение и предпосылки создания проекта.

5.3.3. Общее управление.

5.3.4. Корпоративные цели и стратегия.

5.3.5. Концепция маркетинга (стратегический и оперативный аспект).

5.3.6. Сырье, основные и вспомогательные производственные материалы, услуги.

5.3.7. Оценка воздействия на окружающую среду. Месторасположение и участок.

5.3.8. Проектные и технологические аспекты. Производственная мощность и производственная программа, разработка (выбор) технологии, техническое обслуживание. Контроль качества и потребления основных ресурсов, лабораторные испытания и др.

5.3.9. Организационная структура. Накладные расходы, контроллинг, планирование ресурсов. Калькуляция издержек и анализ хозяйственной деятельности.

5.3.10. Трудовые ресурсы (квалификация, обучение).

5.3.11. Финансовая ситуация.оборотный капитал. Финансовый анализ.

5.3.12. Экономический анализ.

5.4. Разработка краткосрочных мероприятий по реабилитации.

5.5. Оценка потребных ресурсов.

5.6. Разработка рекомендаций по реализации плана реабилитации.

Отдельным разделом в дипломной работе (результатом реабилитации) может являться план расширения деятельности предприятия. С этой целью дополнительно рассматриваются вопросы увеличения количества выпускаемой продукции без изменения номенклатуры и/или изменения производственной программы путем добавления новой однотипной продукции. Внедрение новой продукции может привести к установке новых средств технологического оснащения в рамках существующего производства или, в зависимости от масштаба производства, новому строительству. Такое расширение может рассматриваться как новый инвестиционный проект.

6. ДИПЛОМНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Дипломная работа данного направления может рассматриваться как комплексная и рекомендуется для студентов, обучающихся по специализациям: "Технология, сертификация и маркетинг промышленной продукции" и "Инноватика и маркетинг высоких технологий".

Комплексные дипломные работы данного направления могут выполняться совместно со студентами специальности 060800 – "Экономика и управление на предприятиях в машиностроении".

Для таких работ может быть рекомендована методика подготовки и проведения технико-экономических исследований и оценки эффективности инвестиционных проектов такой авторитетной международной организации, как UNIDO (Организация объединенных наций по промышленному развитию), реализованная в виде программного продукта Project Expert российской фирмы Pro Invest Consulting. Важнейшей особенностью этой методики является то, что она базируется на классических принципах инвестиционного анализа, построенных на анализе денежных потоков.

Проектирование выполняется в следующей последовательности [28-30].

6.1. Прединвестиционные исследования (прединвестиционная фаза).

6.1.1. Определение инвестиционных возможностей предприятия.

6.1.1.1. Анализ статуса предприятия (организационно-правовая форма).

6.1.1.2. Оценка финансовой самостоятельности.

6.1.1.3. Природные ресурсы, пригодные для обработки.

6.1.1.4. Будущий спрос на продукт.

6.1.1.5. Воздействие на окружающую среду.

6.1.1.6. Возможные взаимные связи.

6.1.1.7. Возможное расширение существующего производства на основе нисходящей или восходящей интеграции.

6.1.1.8. Возможность диверсификации.

6.1.1.9. Возможное расширение существующих производственных мощностей.

6.1.1.10. Общий инвестиционный климат.

6.1.1.11. Промышленная политика.

6.1.1.12. Наличие и стоимость производственных факторов.

6.1.1.13. Экспортные возможности.

6.1.1.14. Подготовка инвестиционного предложения.

6.1.2. Анализ альтернативных вариантов и предварительный выбор проекта.

6.1.2.1. Формирование возможных альтернативных вариантов проекта.

6.1.2.1. Рассмотрение альтернатив.

6.1.2.3. Оценка концепции проекта.

6.1.2.4. Выбор проекта.

6.1.3. Исследования обеспечения (функциональные исследования).

6.1.3.1. Исследование рынка предполагаемой продукции.

6.1.3.2. Исследования сырья, основных и вспомогательных материалов.

6.1.3.3. Лабораторные и опытно-промышленные испытания.

6.1.3.4. Исследования месторасположения.

6.1.3.5. Оценка воздействия на окружающую среду, возможности внедрения малоотходных технологий.

6.1.3.6. Исследования оптимизации масштабов производства, исследования по выбору технологии.

6.1.3.7. Исследования, посвященные выбору оборудования.

6.1.4. Анализ исходных данных.

6.1.4.1. Сведения о предприятии и отрасли.

6.1.4.2. Описание продукции и услуг.

6.1.4.3. Маркетинг и сбыт продукции.

6.1.4.4. Производственный план.

6.1.4.5. Организационный план.

6.1.4.6. Финансовый план.

6.1.4.7. Направленность и эффективность проекта.

6.1.4.8. Риски и гарантии.

6.1.4.9. Анализ действующей нормативной документации.

6.1.5. Анализ исходных данных (бизнес-диагностирование).

6.1.5.1. Анализ текущего финансового состояния.

6.1.5.2. SWOT – анализ (анализ сильных и слабых сторон предприятия).

6.1.5.3. Результаты маркетинговых исследований (затраты и результаты, портфель заказов, возможности конкурентов, сегментация рынка).

6.1.5.4. Оценка уровня КПП и ТПП.

6.1.5.5. Экспертиза новых технологий. Разработка рекомендаций по выбору новых средств технологического оснащения.

6.1.6. Разработка стратегий.

6.1.6.1. Формулирование общих целей инвестиционного проекта.

6.1.6.2. Определение ближайших целей проекта.

6.1.6.3. Выбор стратегий проекта.

6.1.6.4. Определение функциональных целей и стратегий.

6.1.6.5. Формирование надлежащего (конкурентного) комплекса функциональных целей и стратегий.

6.1.7. Формулирование проекта (подготовка проекта). Предварительное ТЭО (ПТЭО).

6.1.7.1. Стратегии проекта или корпоративные стратегии и рамки проекта.

6.1.7.2. Рынок и концепции маркетинга.

6.1.7.3. Сырье, основные и вспомогательные производственные материалы.

6.1.7.4. Месторасположение, участок и окружающая среда.

6.1.7.5. Проектирование технологических процессов.

6.1.7.5. Организация и накладные расходы.

6.1.7.6. Трудовые ресурсы.

6.1.7.7. График осуществления проекта.

6.1.7.8. Составление бюджета (финансовый план).

6.1.7. Заключение по проекту и решение об инвестировании (оценочное заключение).

6.2. Бизнес-планирование (ТЭО исследований и разработок или инвестиционная фаза).

6.2.1. Составление плана действий (инвестиционного плана).

6. 2.1.1. Определение основных этапов и сроков проведения работ.

6.2.1.2. Оценка существующих и потребных финансовых ресурсов.

6.2.1.3. Оценка возможных вариантов финансирования проекта.

6.2.1.4. Принятие решения о финансировании.

6.2.2. Инвестиционное проектирование.

6.2.2.1. Подготовка исходных данных.

6.2.2.2. Формирование входных таблиц и диалогов.

6.2.2.3. Проведение расчетов и оценка бюджетного дефицита.

6.2.3. Моделирование различных вариантов развития проекта.

6.2.3.1. Моделирование различных вариантов инвестиционного плана.

6.2.3.2. Моделирование различных вариантов плана сбыта.

6.2.3.3. Моделирование различных вариантов производственного плана.

6.2.3.4. Моделирование различных вариантов финансового плана.

6.2.4. Анализ результатов и определение различных сценариев развития проекта.

6.2.5. Анализ чувствительности проекта.

6.2.6. Формирование приложений к проекту.

6.3. Эксплуатационная фаза.

6.3.1. Сдача в эксплуатацию и пуск.

6.3.2. Замена, реабилитация.

6.3.3. Расширение, инновация.

6.3.4. Новые исследования возможностей.

7. ДИПЛОМНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В дипломных работах данного направления используется концепция управления "Точно вовремя", которая широко используется на машиностроительных предприятиях во всем мире [31-32].

Например, в ДР могут быть рассмотрены и решены следующие вопросы.

7.1. Планирование и управление основной деятельностью предприятия.

7.1.1. Развитие систем управления предприятием.

7.1.2. Стандартная система управления предприятием.

7.1.3. Концепция "Точно вовремя".

7.2. Практические аспекты применения ERP-систем.

7.2.1. Стратегии и типы производств.

7.2.2. Принципы организации взаимодействия между различными системами предприятия.

7.2.3. Управление цепочками поставок.

7.3. Выбор и использование ERP-систем применительно к конкретному предприятию.

7.3.1. Постановка целей и задач действующего машиностроительного производства.

7.3.2. Анализ программных систем.

7.3.3. Выбор и адаптация программной системы.

7.3.4. Выполнение расчетов и моделирование.

7.3.5. Анализ финансовых результатов.

7.4. Выводы.

8. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИЯМ

8.1. Специализация "Технология, сертификация и маркетинг промышленной продукции"

Для этого может быть рекомендована методика бизнес-планирования [24-25, 28-30, 33]. Предполагается, что разрабатывается проект, содержащий различные планы (план маркетинга, производственный план, организационный план, финансовый план и др.).

8.1.1. Аннотация.

Выполняется описание предприятия, суть предлагаемого проекта и место реализации, результат реализации проекта, общая стоимость проекта, необходимые (привлекаемые) финансовые ресурсы, срок окупаемости проекта, ожидаемая среднегодовая прибыль, предлагаемая форма и условия участия инвестора, возможные гарантии по возврату инвестиций.

8.1.2. Резюме проекта.

Описываются суть проекта, эффективность проекта, сведения о фирме, команда управления, план действий, финансирование, планы возврата, гарантии возврата инвестиций.

8.1.3. Сведения о предприятии и отрасли.

Общие сведения о предприятии. История предприятия. Финансово-экономические показатели деятельности предприятия. Месторасположение, структура управления и кадровый состав. Направления деятельности и опыт. Перспективы развития предприятия. Отрасль экономики и ее перспективы. Вклад предприятия в развитие региона, общественная и социальная активность.

8.1.4. Описание продукции (услуг).

Наименование продукции (услуг). Назначение, область применения и перспективность выпуска. Возможность экспорта или импортозамещения. Краткое описание, основные характеристики и конкурентоспособность продукции (услуг). Возможности повышения конкурентоспособности. Патентоспособность и авторские права. Наличие или необходимость лицензирования выпуска продукции. Степень готовности. Наличие сертификата качества продукции, безопасность и экологичность. Условия поставки, упаковка, гарантии и сервис. Эксплуатация и утилизация после окончания эксплуатации. Особенности налогов и наличие льгот.

8.1.5. Маркетинг и сбыт продукции (услуг).

Требования к потребительским свойствам продукции. Конкуренция. Рынок сбыта продукции (услуг). Колебания спроса (сезонность). Цена продукции (услуги). Каналы сбыта продукции. Стратегия продвижения на рынок. Ценовая политика.

8.1.6. Производственный план.

Месторасположение и земля. Технология, качество и сертификация производства. Циклограмма производства и реализации продукции (услуг). Производственные площади и помещения. Оборудование, оснастка и инструмент. Комплектующие и материалы. Кадровое обеспечение. Транспорт и связь, энергетическое и инженерное обеспечение. Экологичность и безопасность производства.

8.1.7. Организационный план.

Команда управления и ведущие специалисты. Правовое обеспечение. Партнеры по реализации проекта. Поддержка и льготы. Организационная структура реализации проекта. График реализации проекта. Характеристика активов.

8.1.8. Финансовый план.

Нормативы для финансово-экономических расчетов. Расходы на персонал. Прямые расходы на производство продукции. Постоянные расходы на производство продукции. Калькуляция себестоимости продукции. Смета затрат на проект.

8.1.9. Финансовые результаты проекта.

Источники финансирования и выплат. Отчеты о прибылях и убытках. Кэш-фло и баланс предприятия. Финансовые и интегральные показатели проекта. Анализ чувствительности проекта.

8.1.10. Направленность и эффективность проекта.

Значимость (масштабность) проекта. Анализ различных сценариев реализации проекта. Риски и гарантии.

8.2. Специализация "Иноватика и маркетинг высоких технологий"

Инновационная деятельность – сфера разработки и практического освоения технических, технологических и организационно-экономических нововведений, которая включает не только инновационные процессы, но и маркетинговые исследования рынков сбыта товаров, их потребительных свойств, а также новый подход к организации информационных, консалтинговых, социальных и других видов услуг.

При выполнении дипломных работ данного направления ключевую роль играет интеллектуальная собственность как основа инноваций, раскрывается сущность инновационного предпринимательства [28-30, 33-38]. Особое внимание уделяется проблемам финансирования деятельности инновационных предприятий, разработке стратегий их участия в конкурентной борьбе на рынке инноваций, а также рисков в инновационной деятельности.

В дипломную работу данного направления могут быть включены следующие разделы.

8.2.1. Характеристика инновационного предпринимательства в машиностроении.

8.2.1.1. Общие признаки предпринимательства. Сущность инновационного предпринимательства.

8.2.1.2. Особенности развития инновационного предпринимательства.

8.2.1.3. Инновации как инструмент предпринимательской деятельности.

8.2.2. Интеллектуальная собственность как объект инновационного предпринимательства.

8.2.2.1. Сущность интеллектуального продукта.

8.2.2.2. Необходимость и порядок защиты интеллектуальной собственности.

8.2.2.3. Оформление прав на интеллектуальную собственность.

8.2.3. Маркетинг в инновационной деятельности.

8.2.3.1. Сущность маркетинга в инновационной деятельности.

8.2.3.2. Маркетинг как управленческая деятельность.

8.2.3.3. Маркетинговая среда инновационной фирмы.

8.2.3.4. Маркетинговая стратегия инновационной деятельности.

8.2.3.5. Рынок инноваций.

8.2.4. Формирование и реализация инновационного проекта.

8.2.4.1. Анализ инновационного потенциала предприятия.

8.2.4.2. Анализ основных критериев оценки инновационных проектов.

8.2.4.3. Процедуры формирования и реализации инновационных проектов.

8.2.4.4. Инновационные стратегии в единичном, серийном и массово производствах.

8.2.4.5. Инновационные стратегии в инновационно-ориентированных организациях.

8.2.4.6. Обоснование экономической эффективности инновационного проекта.

Наряду с этим детально применительно конкретному предприятию или организации могут быть рассмотрены следующие вопросы [39-41]:

- освоение наукоемких технологий в промышленных организациях;
- особенности принятия решений в управлении инновациями;
- типы инновационного поведения фирм;
- стратегии инновационных исследовательских и разрабатывающих организаций (на примере кафедры "Технология машиностроения" КузГТУ) и др.

8.3. Специализация "Технология производства и ремонт автотранспорта"

Техническое обслуживание (ТО) и ремонт являются видами работ (видами воздействия на изделие) в типовом жизненном цикле изделия [15, 43-46].

Необходимым условием для выполнения ТО и ремонта является наличие системы ТО и ремонта (СТОИР), включающей:

- изделия – объекты ТО и ремонта;
- средства ТО и ремонта;
- исполнителей ТО и ремонта (организации, специалисты);
- документацию (конструкторская, в том числе эксплуатационная и ремонтная, нормативная, организационная, технологическая и др.), устанавливающую требования к составляющим СТОИР и связям между ними.

Наряду с использованием основных положений ТПП (раздел 4), в ДР могут быть:

- разработана система ТО и ремонта (СТОИР);
- оценена технологичность и надежность, включая ремонтоспособность, долговечность, безотказность и сохраняемость составных частей и соединений изделия;
- проведена отработка изделия как объекта ТО и ремонта включает, включая разработку критериев отказов и предельных состояний изделия и его составных частей в соответствии с требованиями к их надежности, обеспечение заданной ремонтоспособности изделия;
- выполнено информационное обеспечение СТОИР изделий, включая документы следующих видов:

- конструкторские, в том числе эксплуатационные и ремонтные;
- технические условия на ремонт;
- организационно-технические документы;
- технологические документы;
- данные контроля эффективности функционирования СТОИР изделия.

Для каждого типа изделий должен быть разработан соответствующий комплект документов, содержащий в обязательном порядке:

- структуру ремонтного цикла (виды и периодичность ТО и ремонтов) и число ремонтных циклов за срок службы изделия;
- объем плановых ТО и ремонтов;
- критерии постановки изделия на ТО и ремонт;
- типовые отказы изделия и методы восстановления его работоспособности;
- допускаемые изменения технических характеристик изделия после ремонта;
- номенклатуру и количество запасных частей для ТО и ремонта;
- систему сбора и обработки информации об отказах, повреждениях, продолжительности, трудоемкости и стоимости плановых и неплановых ТО и ремонтов.

Кроме того, могут быть рассмотрены и решены вопросы функционирования, разработки организационной структуры, оценки качества и эффективности СТОИР изделий и другие.

Разработка технологий ремонта осуществляется в соответствии с правилами ТПП (раздел 4). Следует стремиться к использованию возможностей современных технологий восстановления и упрочнения деталей машин [47-52]:

- упрочнение термической поверхностной обработкой инструмента, вакуумные технологии, токами высокой частоты, лазерная закалка, светолучевая закалка и др.;
- упрочнение химико-термической обработкой (диффузионное насыщение неметаллическими элементами (науглероживание, азотирование, борирование, силицирование и

др.), диффузионное насыщение металлами (хромом, алюминием, молибденом, и др.);

- упрочнение поверхностным пластическим деформированием (накатывание, выглаживание, вибронакатывание, дорнование, обработка дробью, виброударная обработка, ультразвуковое упрочнение и др.);
- упрочнение деталей потоками энергии и физическими полями (лучевые методы упрочнения, лазерное оплавление поверхности, лазерная наплавка покрытий);
- физические методы упрочнения (ионная имплантация, плазменное модифицирование поверхностей, модифицирование поверхности металлов нейтронными потоками, упрочнение импульсной магнитной обработкой);
- электроэрозионное упрочнение (электроискровое легирование, электроэрозионный синтез покрытий);
- газотермическое напыление покрытий (электродуговая металлизация, газопламенное напыление, детонационное напыление, высокочастотное индукционное напыление, плазменное напыление);
- методы электроконтактного припекания и наварки покрытий;
- вакуумное нанесение покрытий (способы: электронно-лучевой, ионно-плазменный и др.);
- физико – химические методы получения покрытий (анодирование, гальванические покрытия, микродуговое оксидирование, электролитическое осаждение, химическое осаждение и др.);
- комбинированное упрочнение (термомеханическое упрочнение, деформационно-термическое упрочнение, комбинированное упрочнение нанесением покрытий и ППД и др.).

8. ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ. ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ

В современных условиях процессы проектирования и управления производством выполняются с помощью автоматизированных систем, что подразумевает необходимость информационного взаимодействия, как этих систем, так и взаимодействия между потребителями и изготовителями промышленной продукции. Обеспечение согласованной работы всех, участвующих в проектировании, производстве, реализации и эксплуатации машин используется информационная поддержка этапов жизненного цикла промышленных изделий, получившая название CALS (Computer Aided Logistics Support – компьютерная поддержка логистических решений или Continuous Acquisition and Life-Cycle Support – непрерывный процесс поддержки этапов жизненного цикла).

Основное назначение CALS – технологий заключается в обеспечении необходимой информации в нужное время, в нужном виде, в конкретном месте любому из участников жизненного цикла изделий. Основные задачи CALS – систем:

- структурирование и моделирование данных об изделиях и процессах;
- обеспечение эффективного управления и обмена данными между участниками жизненного цикла (ЖЦ) изделий;
- создание и сопровождение документации, необходимой для поддержки всех этапов ЖЦ изделий.

Перечисленные факторы способствовали появлению программно-технологических средств специального класса – CASE-средств, реализующих CASE-технологии создания и сопровождения информационных систем (ИС).

Для поддержки этапов ЖЦ изделий используются автоматизированные системы (CASE-средства) [53-56]:

- CAE – Computer Aided Engineering (автоматизированные расчеты и анализ);

- CAD – Computer Aided Design (автоматизированное проектирование);
- CAM – Computer Aided Manufacturing (автоматизированная технологическая подготовка производства);
- PDM – Product data Management (управление проектными данными);
- ERP – Enterprise Resource Planning (планирование и управление предприятием);
- MRP-2 – Manufacturing (Material) Requirement Planning (планирование производства);
- MES – Manufacturing Execution System (производственная исполнительная система);
- SCM – Supply Chain Management (управление цепочками поставок);
- CRM – Customer Relationship Management (управление взаимоотношениями с заказчиками);
- SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition (диспетчерское управление производственными процессами);
- CNC – Computer Numerical Control (компьютерное числовое управление);
- S&SM – Sales and Service Management (управление продажами и обслуживанием);
- CPC – Collaborative Product Commerce (совместный электронный бизнес).

Интегрированные системы автоматизированного проектирования (САПР) обычно содержат элементы CAE/CAD/CAM/PDM – систем.

CASE-технология представляет собой методологию проектирования ИС, а также набор инструментальных средств, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать эту модель на всех этапах разработки и сопровождения ИС и разрабатывать приложения в соответствии с информационными потребностями пользователей. Большинство существующих CASE-средств основано на методологиях структурного (в основном) или объектно-ориентированного анализа и проектирования, использующих спецификации в виде диаграмм или текстов для описания внешних требований, связей между моде-

лями системы, динамики поведения системы и архитектуры программных средств.

Использование CALS и CASE-технологий свидетельствует о высоком уровне дипломной работы.

Для представления данных в удобном виде часто используют таблицы. Компьютер позволяет представлять их в электронной форме, а это дает возможность не только отображать, но и обрабатывать данные. Класс программ, используемых для этой цели, называется электронными таблицами. Применение электронных таблиц упрощает работу с данными и позволяет получать результаты без проведения расчетов вручную или специального программирования. Наиболее эффективно таблицы можно использовать для:

- проведения однотипных расчетов над большими наборами данных;
- автоматизации итоговых вычислений;
- решения задач путем подбора значений параметров, табулирования формул;
- обработки результатов экспериментов;
- проведения поиска оптимальных значений параметров;
- подготовки табличных документов;
- построения диаграмм и графиков по имеющимся данным и др.

Самым распространенным средством работы с документами, имеющими табличную структуру, является программа Microsoft Excel.

В научной работе встречается широкий спектр задач, для решения которых можно использовать универсальные средства. К такого рода задачам относятся:

- подготовка научно-технических документов, содержащих текст и формулы;
- вычисление результатов математических операций, в которых участвуют числовые константы, переменные и размерные физические величины;
- статистические расчеты и анализ данных, построение двумерных и трехмерных графиков;
- тождественные преобразования выражений (в том числе,

- упрощение), аналитическое решение уравнений и систем;
- дифференцирование и интегрирование, решение дифференциальных и интегральных уравнений;
- автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства;
- моделирование и расчеты с применением метода конечных элементов (МКЭ);
- инвестиционное проектирование, бизнес-планирование, планирование ресурсов машиностроительного предприятия и др.

К программным системам, позволяющим решать указанные задачи, относятся:

1. Системы MathCAD, Math LAB, Mathematica и др., позволяющие динамически обрабатывать данные в числовом и аналитическом (формульном) виде.
2. Программы автоматизированного конструирования:
 - реализующие 2D-модели в виде чертежей и эскизов, например, БАЗИС-Конструктор, Графика-81, Sprut CAD, CADMECH, T-Flex CAD LT, КОМПАС-ГРАФИК и др.;
 - 3D-системы, к которым относят AutoCAD 2000, AMD (AutoDesk), Solid Works, Solid Edge и др.;
 - Мощные системы верхнего уровня, такие как, CATIA5, EUCLID3, UNIGRAPHICS, Pro/ENGINEER и др.
3. Программные системы технологической подготовки производства: ADEM, Art CAM, Edge CAM, и др.
4. Системы сквозного проектирования и ТПП: уже отмеченные CATIA5, EUCLID3, UNIGRAPHICS, Pro/ENGINEER.
5. Системы автоматизации производственных и логистических процессов, такие как, R/3, BAAN, Oracle Applications, J.D. Edwards, Среди отечественных следует выделить системы Галактика, Парус и др.
6. Программные средства создания и обработки векторной графики, например Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Macromedia Freehand, Corel Draw и векторизаторы (трассировщики) - специализированные пакеты преобразования растровых изображений в векторные (например, Adobe

Stream One, Corel Trace). Наиболее мощными из них являются Corel Draw и Adobe Photoshop.

7. Система Statistica для статистического анализа данных, включая первичный, дискриминантный, дисперсионный, регрессионный кластерный анализ и др. Кроме того, используют системы Stat Graf, SPSS и др.
8. Системы, реализующие метод конечных элементов. Например, программа ANSYS позволяет выполнять, как простой линейно-статический анализ, так и сложные виды нелинейного динамического анализа переходных процессов. Другие системы: ALGOR, NASTRAN, COSMOS.
9. Текстовые редакторы, наиболее распространенным из которых является Microsoft Word.
10. Системы финансового моделирования и управления проектами, к которым можно отнести Microsoft Project, Project Expert и другие.

9. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный образовательный стандарт. Направление подготовки дипломированного специалиста 657800 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – М.: Минобразования РФ, 2001. – 36 с.
2. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 7.9–95. Система информационно-библиографической документации. Реферат и аннотация.
4. ГОСТ 7.32–2001. Система информационно-библиографической документации. Отчет о научно-исследовательской работе.
5. Коган Б. И. Оценка уровня технологических процессов механосборочного производства, курсовых и дипломных проектов. Метод. указания. – Кемерово, Кузбасс. гос. техн. ун-т, 2002. – 10 с.
6. ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
7. ГОСТ 2.301–68. ЕСКД. Форматы.

8. Основы изобретательской деятельности и авторское право: Учеб. пособие / Сост. Т. Ф. Малахова, И. Д. Богомолов, С. Ф. Целуйко. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2002. – 126 с.
9. Иванов В. А., Ощепков С. Г., Селетков С. Г. Подготовка диссертаций в системе послевузовского профессионального образования: Учеб. пособие. – Йошкар-Ола, 2000. – 195 с.
10. Технология машиностроения: в 2 т. Т 1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В. М. Бурцев, А. С. Васильев, А. М. Дальский и др.; Под ред. А. М. Дальского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. – 564 с.: ил.
11. Технология машиностроения: в 2 т. Т 2. Производство машин: Учебник для вузов / В. М. Бурцев, А. С. Васильев, О. М. Деев и др.; Под ред. Г. Н. Мельникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. – 640 с.: ил.
12. Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособие для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козырь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2003. – 278 с.
13. Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учеб. пособие для вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козырь, С. Л. Мурашкин и др.; Под ред. С. Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2003. – 295 с.
14. ГОСТ Р 50995.3.1–96. Технологическое обеспечение создания продукции. Технологическая подготовка производства.
15. ГОСТ Р 15.000–94. СРПП. Основные положения.
16. Р–50–54–94–88. Правила организации и управления процессом технологической подготовки производства.
17. Р–50–297–90. Технологическая подготовка производства. Основные положения.
18. ГОСТ 2.103–68. Стадии разработки.
19. ГОСТ 2.102–68. Виды и комплектность конструкторских документов.
20. ГОСТ 3.1102–81. ЕСТД. Стадии разработки и виды документов.
21. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (утв. Госстроем РФ, Минэкономки РФ, Госкомпромом РФ за № 7-12/47 от 31 марта 1994 г.).

22. Медынский В. Г., Ильдеменов С. В. Реинжиниринг инновационного предпринимательства. – М: ЮНИТИ, 1999. – 364 с.
23. Хамер А., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. – СПб.: Изд-во Университета экономики и финансов, 1997. – 286 с.
24. Справочник директора предприятия / Под ред. М. Г. Лапусты. Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 784 с.
25. Манн Р., Майер Э. Контроллинг для начинающих. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 266 с.
26. Ойхман Е.Г., Попов Э.В. Реинжиниринг бизнеса: Реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: Финансы и статистика, 1997. – 336 с.: ил.
27. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по оценке эффективности инвестиций: Пер. с англ., перераб. и доп. изд. – М.: Интерэксперт, ИНФРА-М, 1995. – 528 с.
28. Идрисов А.Б., Картышев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. – М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1996. – 272 с.
29. Савосина З. П. Бизнес-планирование: Учеб. пособие. - Кемерово, Изд-во КузГТУ, 1997. – 106 с.
30. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 368 с.
31. Управление проектами в Microsoft Project: Учебный курс / В.В. Богданов. – СПб.: Питер, 2003. – 640 с.
32. Воронцов В. А., Ивина Л. В. Основные понятия и термины венчурного финансирования. – М.: СТУПЕНИ, 2002. – 336 с.: ил.
33. Коммерциализация научно-технических разработок / Учебно-практическое пособие / Мухин А. П., Арзамасцев Н. В., Ващенко В. П. и др. – М.: АмиР, 2001. – 192 ч.
34. Гитман Л. Дж., Джонк М. Д. Основы инвестирования. Пер с англ. – М.: Дело, 1997. – 1008 с.
35. Гунин В. Н. и др. Управление инновациями: 17-ти модульная программа для менеджеров: Управление развитием организации. Модуль 7. – М.: «ИНФРА-М», 1999. – 328 с.

36. Медынский В. Г., Скамай Л. Г. Инновационное предпринимательство: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 589 с.
37. Коган Б. И., Тренихина Н. М. Определение экономической эффективности гибкого автоматизированного участка / Метод. указания. – Кемерово, Изд-во КузГТУ, 2002. – 40 с.
38. Инновационный менеджмент. Справочное пособие / Под ред. П. Н. Завлина, А. К. Казанцева, Л. Э. Миндели. – СПб.: Наука, 1997. – 368 с.
39. Шапиро В. Д. и др. Управление проектами. – СПб: Два+Три, 1996. – 416 с.
40. Инновационный менеджмент: Справочное пособие. 2-е изд. – М.: ЦИСН, 1998. – 396 с.
41. Ковалев Г. Д. Основы инновационного менеджмента. – М.: ЮНИТИ. 1999. – 290 с.
42. ГОСТ 15.601–98. Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое обслуживание и ремонт техники. Основные положения.
43. ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения ГОСТ 18322–78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
44. ГОСТ 21623–76. Система технического обслуживания и ремонта техники. Показатели для оценки ремонтпригодности. Термины и определения.
45. ГОСТ 23660–79. Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтпригодности при разработке изделий.
46. Власов В. М. Работоспособность упрочненных трущихся поверхностей. – М.: Машиностроение, 1987. – 304 с.: ил.
47. Технологические основы обеспечения качества машин / К. С. Колесников, Г. Ф. Баландин, А. М. Дальский.; Под общ. ред. К. С. Колесникова. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.: ил.
48. Амелин В. М. Современные технологии ремонта подвижного состава железных дорог. М.: Комтек, 1999. – 192 с.
49. Аскинази Б. М. Упрочнение и восстановление деталей электромеханической обработкой. – Л.: Машиностроение, 1968.
50. Повышение несущей способности деталей машин поверхностным упрочнением / Л. А. Хворостухин, С. В. Шишкин,

- И. П. Ковалев, Р. А. Ишмаков. – М.: Машиностроение, 1988. – 144 с.: ил.
51. Одинцов Л. Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник.– М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.: ил.
 52. Норенков И. П., Кузьмик П. К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 320 с.: ил.
 53. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 336 с.: ил.
 54. Питеркин С. В., Оладов Н. А., Исаев Д. В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 368 с.: ил.
 55. Маклаков С. В. Моделирование бизнес-процессов с BPwin 4.0. – М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 2002. – 224 с.

Перечень журналов для получения дополнительной информации

1. Автомобильная промышленность.
2. Безопасность труда в промышленности.
3. Вестник молодых ученых.
4. Вестник Новосибирского государственного университета.
5. Гальванотехника и обработка поверхности.
6. Дефектоскопия.
7. Заводская лаборатория. Диагностика материалов.
8. Известия высших учебных заведений. Приборостроение.
9. Известия РАН. Механика твердого тела.
10. Известия РАН. Проблемы машиностроения.
11. Изобретатель и рационализатор.
12. Изобретения. Заявки и патенты.
13. Конверсия в машиностроении.
14. Металловедение и термическая обработка металлов.
15. Металлы.
16. Наука - производству.
17. Научно-технические технологии.
18. Проблемы машиностроения и автоматизации.
19. Проблемы машиностроения и надежности машин.
20. Сварочное производство.
21. Стандарты и качество.
22. Справочник. Инженерный журнал.
23. Технология машиностроения.
24. Упрочняющие технологии и покрытия.
25. Экономика и управление.

Составители
Валерий Юрьевич Блюменштейн
Игорь Викторович Мирошин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению дипломной работы
для студентов специальности
151001 «Технология машиностроения»

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 03.11.2010. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.
Уч.-изд. л. 2,6. Тираж 60 экз. Заказ.....

ГУ КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.
Типография ГУ КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.