

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Ульяновский государственный технический университет

Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин

**ТЕМАТИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО
И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРОЕКТОВ**

Учебное пособие

2-е издание, переработанное и дополненное

Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию
в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве
учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов:
«Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Ульяновск 2005

УДК 621.7.001.63 + 621.9.02/06 + 658.52.011.56.012.3(075.8)

ББК 34.5я7

X98

Рецензенты: профессор, д-р техн. наук Ю. В. Полянсков; кафедра «Технология машиностроения» Самарского государственного технического университета.

Утверждено редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия.

Худобин, Л. В.

X98 Тематика и организация курсового и дипломного проектирования

по технологии машиностроения. Общие правила оформления проектов :

учебное пособие / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин. - Ульяновск :

УлГТУ,

2005.-104 с.

ISBN 5-89146-679-1

Освещены тематика, состав, структурное построение, правила оформления, вопросы организации проектирования и порядок защиты индивидуальных и комплексных курсовых и дипломных проектов инженеров, курсовых и выпускных дипломных работ бакалавров.

Приведены типовые формы заданий на курсовое и дипломное проектирование и образцы их заполнения, типовое содержание пояснительных записок и другая информация.

Предназначено для машиностроительных специальностей вузов.

Пособие написано на кафедре «Технология машиностроения» УлГТУ.

УДК 621.7.001.63 + 621.9.02/06 +

658.52.011.56.012.3(075.8)

ББК 34.5я7

Учебное издание

ХУДОБИН Леонид Викторович, ГУРЬЯНИХИН Владимир Федорович

**ТЕМАТИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРОЕКТОВ**

Учебное пособие

Редактор О. С. Якушкина

Подписано в печать 20.09.2005. Формат 60x84/16.

Бумага типографская № 1. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 6,05

Уч.-изд. л. 5,85. Тираж 350 экз. Заказу 917.

Ульяновский государственный технический университет

432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32.

Типография УлГТУ, 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32.

© Худобин Л. В., Гурьянихин В. Ф., 1998

© Худобин Л. В., Гурьянихин В. Ф., 2005, с изм.

ISBN 5-89146-679-1

© Оформление. УлГТУ, 2005

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ.....	6
2. ТЕМАТИКА, СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ (квалификация выпускника - инженер).....	10
3. ТЕМАТИКА, СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОЙ И ДИПЛОМНОЙ РАБОТ ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ (квалификация выпускника - бакалавр).....	23
4. ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	26
4.1. Курсовое проектирование.....	26
4.2. Дипломное проектирование.....	29
4.2.1. Закрепление тем, формирование творческих коллективов.....	29
4.2.2. Задание на дипломное проектирование.....	31
4.2.3. Последовательность работы и научная организация труда при выполнении дипломных проектов и работ.....	32
4.2.4. Формы коллективной работы при выполнении комплексных дипломных проектов.....	35
4.2.5. Руководство дипломным проектированием. Консультации.....	36
4.2.6. Контроль за работой студента	37
5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ И РАБОТ.....	39
5.1. Текст пояснительной записки. Общие положения.....	39
5.2. Титульный лист, аннотация, библиографический список и приложения..	45
6. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ.....	50
6.1. Организация работы Государственной аттестационной комиссии.....	50
6.2. График защиты дипломных проектов и работ.....	50
6.3. Обсуждение, внедрение и публикация научно-технических разработок дипломных проектов и работ.....	51
6.4. Рецензирование дипломных проектов.....	53
6.5. Подготовка к защите и защита дипломных проектов и работ.....	54
6.6. Хранение и использование дипломных проектов и работ.....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	58

ПРЕДИСЛОВИЕ

Как известно, авторский коллектив кафедры «Технология машиностроения» Ульяновского государственного технического университета подготовил и опубликовал в 1995-1998 годах серию из шести учебных пособий [1-6], в которых были даны рекомендации и указания по основным вопросам курсового и дипломного проектирования по технологии машиностроения. Указанные пособия явились развитием двух предшествующих многотиражных пособий [7, 8], изданных Московским издательством «Машиностроение». Эти пособия использовались в учебном процессе многих технических вузов и получили высокую оценку.

Со времени издания указанных пособий произошли коренные изменения в условиях функционирования предприятий отечественного машиностроительного комплекса и всего народного хозяйства. Существенно изменились принципы организации и управления промышленным производством, резко возросли требования к экономической эффективности технологий изготовления деталей и сборки изделий машиностроения, на первый план вышли задачи экономии всех видов ресурсов и обеспечения экологической чистоты производства.

Реформировалась и отечественная высшая школа, которая, в частности, перешла на многоуровневую систему обучения. В настоящее время она готовит и выпускает бакалавров (4 года обучения), дипломированных специалистов (5 лет) и магистров (6 лет). После окончания вуза по машиностроительным специальностям выпускник получает степень бакалавра или магистра техники и технологии (по направлению «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») или квалификацию «инженер» по специальности «Технология машиностроения».

Естественно, в связи с вышесказанным, назрела необходимость обновления методического обеспечения наиболее ответственных и трудоемких этапов обучения по техническим специальностям - дипломного и курсового проектирования, подготовки и издания новых учебных пособий, адекватно отражающих современные требования к проектированию технологических процессов изготовления деталей и сборки машин и средствам их реализации в машиностроительных производствах.

Для исполнения этой задачи кафедра «Технология машиностроения» УлГТУ готовит к изданию новые учебные пособия по вопросам курсового и дипломного проектирования. Первым в этой новой серии явилось учебное пособие «Магистратура и магистерская диссертация» [9], изданное в 2001 году.

Настоящее учебное пособие касается тематики и организации курсового проектирования студентов, обучающихся по планам бакалавров и инженеров (в

магистратуру зачисляются студенты, получившие квалификацию (степень) «бакалавр»; в итоге обучения магистранты выполняют диссертацию).

Определены состав и объем индивидуальных и комплексных курсовых и дипломных проектов различных типов (выполняемых будущими инженерами), курсовых и выпускных (дипломных) работ бакалавров, приведены общие правила оформления курсовых и дипломных проектов и работ по технологии машиностроения. Акцентируется внимание на выполнение требований действующих стандартов и различной нормативной документации.

Замечания и предложения по совершенствованию учебного пособия просим направлять по адресу: 432027, ГСП, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32. Ульяновский государственный технический университет, кафедра «Технология машиностроения». Телефоны: (8422) 41-82-47, 41-79-97. Факс: (8422) 430237. E-mail: kafedra_tm@mf.ulstu.ru.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Цель **курсового проектирования** по технологии машиностроения как одного из этапов обучения в технических вузах - научить студентов правильно применять теоретические знания, практические навыки и умения, полученные в процессе учебы в университете; использовать свой практический опыт работы на машиностроительных предприятиях для решения профессиональных технологических и конструкторских задач, а также подготовить студентов к выполнению выпускной квалификационной работы - дипломного проекта или дипломной работы.

В соответствии с этой целью, в процессе курсового проектирования по технологии машиностроения решаются следующие **задачи**:

- расширение, углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний студентов и применение этих знаний для проектирования прогрессивных технологических процессов сборки изделий и изготовления деталей, включая проектирование средств технологического оснащения на основе использования вычислительной техники;

- развитие и закрепление навыков ведения самостоятельной творческой инженерной работы с привлечением современных средств вычислительной техники;

- овладение методикой теоретико-экспериментальных исследований, выполняемых с целью совершенствования технологических процессов механосборочного производства, экономии ресурсов всех видов, повышения качества и снижения себестоимости изделий.

В курсовом проекте по технологии машиностроения должны быть представлены технологические и технические решения, обеспечивающие экономию затрат труда, материалов, энергии и других ресурсов; улучшение условий труда, выполнение требований экологии и безопасности жизнедеятельности в условиях машиностроительного производства. Решение этих сложных проектных задач возможно лишь на основе наиболее полного, рационального использования прогрессивного технологического оборудования и оснастки, экономически оправданной степени автоматизации проектирования и производства, создания гибких ресурсосберегающих экологизированных технологий.

Курсовые проекты по технологии машиностроения должны быть реальными, то есть содержать новые технологические, и конструкторские разработки, имеющие определенную практическую ценность. Реальные курсовые проекты

разрабатывают по заданиям промышленности или по заданиям кафедр, научно-исследовательских институтов (НИИ), проблемных и отраслевых лабораторий вузов. При этом в условиях рыночной экономики все большее значение приобретает хорошее знание регионального рынка сбыта продукции машиностроительного комплекса. В некоторых случаях удается все материалы проекта внедрить в производство. Однако, как правило, реализуются отдельные технологические, конструкторские или научно-исследовательские разработки, причем часто использование проекта временно откладывается из-за отсутствия заказчика. Выпускающая кафедра совместно с научно-исследовательскими и коммерческими структурами вуза комплектует специальный фонд реальных курсовых проектов, составляет каталоги и рекламные проспекты и ищет заказчиков.

Эффективным путем повышения степени реальности и уровня качества курсовых и дипломных проектов является комплексное проектирование. **Комплексные курсовые проекты** выполняет обычно группа из 3-5 студентов, которая может достаточно подробно и полно проработать весь комплекс вопросов технологического проектирования для сложных объектов, вплоть до составления технологической документации. Такая комплексная разработка имеет большую вероятность внедрения в производство, чем материалы **индивидуального курсового проекта**. Каждый участник творческого студенческого коллектива (группы) прорабатывает один или несколько взаимосвязанных вопросов общей задачи, а общие принципиальные вопросы предварительно прорабатывает ведущий проекта (из числа студентов группы). Окончательные решения принимаются на совещании всей группы. Очень важно, чтобы каждый студент принимал творческое активное участие в решении общих вопросов. Трудоемкость и содержание работы, выполненной каждым членом группы, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к индивидуальному курсовому (или дипломному) проекту.

Цель дипломного проектирования вытекает из его двойственного характера: с одной стороны, период дипломного проектирования - наиболее активный этап обучения в техническом вузе, с другой стороны, выполнение дипломного проекта или работы - это показатель уровня соответствия дипломника образовательному стандарту, его инженерной зрелости, свидетельствующий о готовности студента к выполнению тех задач, которые встанут перед ним, когда он приступит к работе на производстве.

Помимо задач, аналогичных курсовому проектированию, при дипломном проектировании решается комплекс конкретных научных, технических, организационных и экономических задач, выясняется степень профессиональной подготовленности студента к самостоятельной работе в условиях современного производства, определяется степень социальной и психологической подготов-

ленности молодого специалиста к деятельности по организации производства и управлению трудовым коллективом.

Выпускник вуза должен в совершенстве знать вопросы теории и практики, уметь анализировать современные достижения отечественной и зарубежной науки и техники с применением современных методов и средств автоматизации инженерного труда, выработать умение работать с научно-технической литературой и патентной информацией, правильно использовать стандарты и другую руководящую информацию, творчески решать возникающие перед ним технологические, конструкторские, организационно-экономические, экологические и другие инженерные задачи с привлечением современных средств вычислительной техники.

Дипломные проекты студентов специальности 15100165 «Технология машиностроения» должны быть направлены на проектирование новых, более совершенных технологических процессов сборки изделий и изготовления деталей и средств технологического оснащения, обеспечивающих существенное повышение производительности труда, качества промышленной продукции, снижение ее себестоимости и ресурсоемкости; а также улучшение условий труда, повышение культуры и экологической безопасности производства. Значительное внимание должно быть уделено техническому перевооружению машиностроительного производства, максимальному использованию возможностей техники и информационных технологий в системах управления (АСУ), автоматизации технологического и конструкторского проектирования, программирования процессов механической обработки и сборки, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, транспортных и других работ, при выполнении которых до сих пор велики затраты ручного труда.

Важнейшим требованием к современному дипломному проекту является его реальность. Актуальные темы дипломных проектов выдвигаются предприятиями или кафедрами. В первом случае для разработки в дипломном проекте обычно предлагаются вопросы технологического и конструкторского плана, а во втором - студенты включаются, как правило, в выполнение научно-исследовательских работ. Общеизвестно, что над реальными дипломными проектами студенты работают значительно активнее.

Самым действенным путем повышения реальности дипломных проектов является **комплексное дипломное проектирование**. Только творческий коллектив может достаточно детально разработать полный комплект технологических, технических, организационных, экономических и других решений, составляющих в совокупности проект современного производственного объекта - цеха, участка, автоматической линии, гибкой производственной системы (ГПС) и ее элементов, подсистем системы автоматизированного проектирования

(САПР) и др. Тем самым комплексный дипломный проект приобретает законченность и высокую степень реальности.

Наиболее часто практикуются кафедральные комплексные дипломные проекты, когда несколько студентов специальности 15100165 под руководством одного преподавателя разрабатывают общую тему дипломного проекта. В связи с усложнением задач, решаемых современным механо-сборочным производством, особенно в связи с необходимостью автоматизации технологической и конструкторской подготовки производства, иногда переходят к выполнению межкафедральных и даже межвузовских дипломных проектов, для выполнения которых объединяют студентов нескольких специальностей.

Преимущества комплексных дипломных проектов далеко не исчерпываются высокой степенью их реальности, так как комплексное проектирование - это один из путей повышения качества профессиональной подготовки инженеров.

2. ТЕМАТИКА, СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(квалификация выпускника - инженер)

Темы курсовых и дипломных проектов студентов направления 15090062 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и специальности 15100165 «Технология машиностроения» должны соответствовать основным направлениям прогресса технологии машиностроения:

- разработка и внедрение системных технологий, обеспечивающих высокое качество продукции, безотказность и долговечность машин и эффективность работы предприятий;
- разработка и внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, основанных на последних достижениях науки и техники;
- проектирование и внедрение высокоэффективных средств технологического оснащения с применением современных методов и средств автоматизации инженерного труда;
- автоматизация машиностроительного производства: создание непрерывных, поточных производственных процессов, автоматических линий, автоматизированных технологических комплексов оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ), гибких производственных систем; автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства;
- обеспечение экологической чистоты и безопасности жизнедеятельности машиностроительного производства;
- совершенствование и исследование действующих технологий изготовления деталей и сборки изделий или замена их принципиально новыми.

Темы подбирает и формулирует выпускающая технологическая кафедра с учетом возможностей и перспектив развития предприятий - баз производственной практики, по заданиям других промышленных предприятий, НИИ, проектных организаций и фирм, а также на основе тематики и планов научно-исследовательских работ выпускающей и смежных кафедр и научно-исследовательских и проектно-технологических подразделений вуза (см. раздел 1). Тематика курсовых и дипломных проектов должна ежегодно полностью обновляться.

В типовом курсовом проекте по технологии машиностроения студент, как правило, разрабатывает единичный технологический процесс сборки несложного изделия (сборочной единицы) и единичные технологические процессы изготовления одной или двух деталей, входящих в это изделие. Темой курсового проекта может быть разработка типовых и групповых технологических

процессов изготовления деталей, разработка технологического процесса автоматической или автоматизированной сборки простых сборочных единиц.

Желательно включать в каждый курсовой проект научно-исследовательские разработки, являющиеся продолжением и обобщением материалов научных исследований, проведенных студентом в ходе выполнения научно-исследовательской работы на кафедре, в НИИ, в лаборатории или в другом подразделении вуза, а также во время производственной практики и непосредственно во время курсового проектирования.

Для улучшения качества курсовых проектов, повышения степени их реальности и увеличения бюджета времени самостоятельной работы студента выполнение проекта часто начинают во время производственной практики. Тематику курсовых проектов формируют преимущественно на основе номенклатуры изделий основного и вспомогательного производства предприятия. Благодаря этому студент получает возможность изучить действующую технологию производства аналогичных его заданию изделий и принять технико-экономические показатели действующего производства в качестве базы для сравнения с соответствующими показателями своего проекта.

Известен опыт так называемого **«сквозного (или системного)» курсового проектирования**, сущность которого заключается в том, что ряд последовательно выполняемых курсовых проектов и работ (по разным дисциплинам) объединяют общим заданием, благодаря чему между этими проектами устанавливаются тесные логические связи, и каждый следующий по учебному плану проект становится в известной мере естественным продолжением предыдущего. Преимущества «сквозного» курсового проектирования заключаются в следующем: студент получает возможность комплексно решать технические задачи с позиций теории, конструирования, технологии, экономики и экологии; учится критически оценивать свою предыдущую работу, определять пути устранения ошибок и находить на этой основе оптимальные решения; сокращается время на сбор и анализ исходной информации; исключается дублирование, особенно в расчетной части, и т. д. Все это обеспечивает повышение эффективности работы студентов над курсовыми проектами и работами и улучшает подготовку к дипломному проектированию. Дальнейшим шагом в этом направлении является **тематическая связь курсового проектирования с дипломным**, что обеспечивает их преемственность. В ряде случаев координация курсового и дипломного проектирования начинается с третьего курса на основе «сквозного задания», в котором определяются не только темы курсовых и дипломных проектов, но и тематика НИРС, предусматривается подготовка рефератов и выполнение индивидуальных заданий во время производственных практик.

Для студентов специальностей 15100165 «Технология машиностроения» и 15100265 «Металлорежущие станки и комплексы» возможно, например,

«сквозное» курсовое проектирование по основам проектирования машин (деталей машин), металлорежущим станкам, проектированию режущего инструмента, автоматизации производственных процессов, проектированию заготовок, технологии машиностроения. Еще проще организовать «сквозное» проектирование по проектам, выполняемым обычно по одной кафедре: Металлорежущие станки - проектирование металлорежущего инструмента; Технология машиностроения - автоматизация производственных процессов. Однако известны и примеры объединения в один «совмещенный» проект курсового проекта по технологии машиностроения и курсовой работы по проектированию заготовок. Консультации такого «совмещенного» проекта проводят одновременно преподаватели двух кафедр - технологии машиностроения и обработки металлов давлением. Студент защищает проект перед объединенной комиссией этих кафедр и получает две оценки - за проект и за работу.

Как правило, повышению качества сквозного курсового проектирования способствует перевод наиболее успевающих и творчески активных студентов на индивидуальный график обучения, начиная с шестого, седьмого семестров.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графических материалов.

Пояснительная записка (ПЗ) является основным документом курсового проекта, в котором приводится исчерпывающая информация о выполненных расчетных, технологических, конструкторских, организационно-экономических, научно-исследовательских и других разработках. Объем ПЗ, как правило, составляет 80-100 страниц рукописного текста (компьютерного набора). Графическая часть курсового проекта должна содержать не менее четырех листов формата А1.

Состав и структура ПЗ типового индивидуального курсового проекта по технологии машиностроения в основном должны соответствовать ее содержанию, приведенному в прил. 1. Содержание ПЗ курсового проекта с развитой научно-исследовательской частью дано в прил. 2.

Графический материал типового курсового проекта по технологии машиностроения обычно включает (см. прил. 7):

1. Анализ точности механической обработки детали (деталей) (1 лист);
2. Размерный анализ технологического процесса изготовления детали (1 лист);
3. Технологические эскизы обработки заготовок (1 лист);
4. Чертеж общего вида станочного или сборочного приспособления (1 лист).

Последовательность и состав разработок, представляемых в ПЗ и графической части курсового проекта, корректируют в зависимости от особенностей каждой темы. Например, если темой курсового проекта является разработка

технологического процесса автоматической сборки, состав графических материалов может быть следующим:

1. Сборочный чертеж изделия и рабочие чертежи деталей, отработанных на технологичность (0,5-1 лист);
2. Размерный анализ изделия и условий его собираемости (1 лист);
3. Технологические схемы сборки (0,5 листа);
4. Технологические эскизы сборки (0,5-1 лист);
5. Чертеж общего вида автоматического сборочного устройства (1 лист).

В состав графических материалов курсового проекта включают также графики, диаграммы, схемы, конструктивные решения, разработанные по результатам научных исследований. За счет этих материалов объем графической части, посвященной технологическим и конструкторским разработкам, может быть сокращен до трех листов формата А1, однако общий объем данных материалов во всех случаях - не менее четырех листов формата А1. При этом обязательно наличие в каждом курсовом проекте эскизов и чертежей, посвященных анализу точности обработки заготовок или сборки изделий и технологических эскизов.

Графический материал индивидуального курсового проекта с развитой научно-исследовательской частью включает (см. прил. 8):

1. Анализ точности механической обработки детали (1 лист);
2. Технологические эскизы обработки заготовок (1 лист);
3. Чертеж общего вида модернизированного узла станка, станда или экспериментальной установки (1 лист);
4. Схемы, диаграммы, графики и другие материалы исследований (1 лист).

Состав разработок, представленных в ПЗ (см. прил. 2) и графической части курсового проекта с развитой научно-исследовательской частью (см. прил. 8), весьма разнообразен и корректируется в зависимости от особенностей каждой темы. В частности, объем графической части, посвященной модернизации узла станка или экспериментальной установки, в случае отсутствия таковых в курсовом проекте, может быть заменен проектированием станочного приспособления или другой технологической оснастки, используемой для реализации технологического процесса изготовления детали (см. прил. 2), входящей в установку (станд) для проведения научно-исследовательских работ (НИР), разработанную ранее другими студентами.

Состав, объем и структурное построение комплексного курсового проекта по технологии машиностроения, выполняемого группой студентов (три, четыре человека), зависит от специфики его темы (технологического или научно-исследовательского характера). В задании на комплексный курсовой проект по технологии машиностроения (прил. 9) указывают фамилию студента - ведущего проекта и студентов-соисполнителей. Чаще всего темой комплексного курсового проекта по технологии машиностроения выбирают разработку технологического

процесса сборки достаточно сложного изделия, например, токарного станка и технологических процессов (как правило, групповых) изготовления деталей, входящих в сборочные единицы изделия (см. прил. 9). В этом случае ведущий проекта (наиболее подготовленный студент) разрабатывает общие вопросы проекта, например, технологический процесс общей сборки станка и технологический процесс изготовления наиболее ответственной детали, например, базовой. Студенты-соисполнители обычно разрабатывают технологические процессы сборки отдельных сборочных единиц изделия (передней и задней бабок, коробки подачи станка и др.) и технологические процессы изготовления деталей, входящих в сборочные единицы. В состав курсовых проектов всех соисполнителей обычно включают один или несколько общих для всего комплексного проекта вопросов, охватывающих частные решения и разработки, позволяющие решить комплекс вопросов, связанных с изготовлением изделия в целом.

В каждом дипломном проекте должен быть решен комплекс взаимосвязанных технологических, конструкторских, организационно-управленческих, экономических, экологических вопросов, а также вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности. Тематика дипломных проектов должна создать возможность реального проектирования с решением актуальных практических задач с тем, чтобы разработки проекта могли бы быть внедрены в производство. В то же время тематика проектов должна быть достаточно разнообразной, позволяющей студенту выбрать тему в соответствии со своими индивидуальными наклонностями.

Темами дипломных проектов по технологии машиностроения могут быть:

1. Проекты механических цехов или автоматизированных участков изготовления различных деталей;
2. Проекты сборочных цехов или автоматизированных участков сборки сборочных единиц или машин;
3. Проекты механосборочных цехов или автоматизированных участков по производству сборочных единиц или машин;
4. Проекты ремонтно-механических и инструментальных цехов машиностроительных заводов;
5. Проекты инструментальных цехов специализированных инструментальных заводов;
6. Проекты участков групповой обработки заготовок при ограниченном размере программы производства и значительной номенклатуре изделий;
7. Проекты участков из станков с ЧПУ для обработки деталей определенного класса (корпусов, валов, фланцев, зубчатых колес, кронштейнов и др.);
8. Проект участка изготовления деталей определенного класса с компьютеризацией технологической подготовки производства (при проектировании

маршрутных, маршрутно-операционных или операционных технологических процессов, разработке средств технологического оснащения);

9. Проекты автоматизированных участков из станков с ЧПУ, управляемых от ЭВМ;

10. Проекты роботизированных участков механосборочного производства;

11. Проекты автоматических линий обработки заготовок или сборки изделий в условиях массового или крупносерийного производства;

12. Технологические процессы, в том числе групповые, изготовления изделий определенного служебного назначения с конструктивной разработкой средств автоматизации и технологического оснащения (манипуляторов, роботов, станков, станочных и контрольно-измерительных приспособлений, транспортных средств, шпиндельной оснастки и др.);

13. Проекты гибких производственных систем и их элементов - гибких производственных ячеек, гибких автоматических линий, гибких автоматизированных участков;

14. Проекты систем механизации и автоматизации погрузо-разгрузочных и транспортно-складских работ в механических, сборочных и механосборочных цехах или на машиностроительных заводах.

Вместо проектов цехов (пп. 1-5) в качестве темы дипломного проекта могут быть предложены соответствующие проекты реконструкции.

Дипломные проекты должны, как правило, включать элементы научного исследования теоретического, экспериментального или реферативного плана по выбранной теме. Такие исследования студенты выполняют при прохождении производственных и преддипломной практик или непосредственно в процессе дипломного проектирования.

Некоторые темы дипломных проектов носят научно-исследовательский характер и являются логическим продолжением и развитием научных исследований, выполненных студентами в порядке участия в НИР кафедр и других подразделений вуза, в работах конструкторско-технологических бюро и лабораторий промышленных предприятий и в НИИ. Ряд тем может быть развитием курсового проектирования. Тематика дипломных проектов с более развитой научно-исследовательской частью весьма разнообразна, например:

1. Исследование и определение эффективности новых технологических процессов изготовления деталей или сборки изделий;

2. Исследование новых методов механической и физико-химической размерной обработки;

3. Исследование и анализ технологических процессов или операций с целью повышения производительности обработки или сборки и качества деталей, сборочных единиц или машин и снижения их себестоимости;

4. Исследование причин появления дефектов и брака выпускаемой продукции и разработка мероприятий по их предупреждению;
5. Исследование методов и средств автоматизации и механизации технологических и производственных процессов;
6. Исследование и определение надежности и устойчивости технологических процессов;
7. Создание и испытание специальных установок и стендов для исследования отдельных вопросов технологии изготовления деталей;
8. Исследование технико-экономической эффективности новых технологических средств повышения производительности технологических и производственных процессов, надежности и долговечности деталей;
9. Исследование обрабатываемости новых материалов или материалов со специальными свойствами различными методами механической обработки;
10. Исследование работоспособности и надежности новых средств технологического оснащения - оборудования, приспособлений, режущих инструментов, шпиндельной и другой технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, контрольных и диагностических устройств;
11. Исследование влияния технологических сред на эффективность операций обработки резанием;
12. Исследование экологической чистоты технологических и производственных процессов.

По каждой базе практики тематику дипломных проектов подбирает руководитель практики от вуза и согласовывает с руководителями отделов и служб предприятия. При разработке тематики реальных дипломных проектов, особенно для студентов безотрывного обучения, желательно, чтобы предприятие или фирма - база практики заблаговременно сформулировала актуальные для производства темы в письме, направленном в вуз.

Состав, объем и структурное построение дипломного проекта зависят прежде всего от специфики его темы. В табл. 2.1 приведено примерное соотношение объемов основных разработок дипломных проектов, а в табл. 2.2 - примерный состав графических частей дипломных проектов (см. прил. 3, 4, 11, 12). Распределение объемов работ по каждому виду разработок подлежит конкретизации в задании на дипломное проектирование.

С разрешения ректора, по представлению декана факультета, для наиболее подготовленных студентов специальности «Технология машиностроения» дипломный проект может быть заменен дипломной работой, которая должна носить научно-исследовательский характер, но в то же время иметь достаточно развитую графическую часть.

Таблица 2.1

Примерное соотношение объемов различных разработок при выполнении дипломных проектов

Вид дипломного проекта	Примерный объем разработок от всего объема проекта, %					
	технологических	конструкторских	научно-исследовательских	по организации и управлению	по экологии и обеспечению жизнедеятельности	по экономике производства или НИР
С развитой технологической частью	32-45	35-48	до 5	до 5	до 5	до 5
С развитой научно-исследовательской частью	15-20	15-20	50-55	до 5	до 5	до 5

Объем ПЗ дипломного проекта не должен, как правило, превышать 120 страниц рукописного текста. Графическая часть содержит обычно не менее восьми листов формата А1. Содержание ПЗ и графических материалов широко варьируется и зависит от характера темы, числа студентов, разрабатывающих тему, и других факторов.

В качестве **темы комплексного дипломного проекта** часто выбирают проект того или иного цеха (см. выше). В этом случае группе дипломников необходимо детально разработать основные производственные участки цеха (обрабатывающие и сборочные) и решить комплекс вопросов, связанных с проектированием вспомогательных служб. Основное внимание в каждом дипломном проекте должно быть уделено разработке технологических, организационно-управленческих и экономических вопросов применительно к одному-двум производственным участкам цеха. В состав каждого дипломного проекта следует включить один или несколько общих для всего комплексного проекта вопросов, охватывающих частные решения и разработки, представленные в проектах всех студентов, работающих над одной темой. В качестве примера показана типовая схема распределения работ между пятью дипломниками, выполняющими комплексный проект механосборочного цеха (сх. 2.1).

В задании на дипломное проектирование указывают общую тему комплексного проекта и частную тему того или иного студента, например: «Механосборочный цех по производству задних мостов автомобилей семейства УАЗ с подробной разработкой комплексно-автоматизированного участка механической обработки валов (комплексный проект)».

Таблица 2.2

Примерный состав графической части дипломных проектов

Листы (формат А1)	Тема проекта						Примечание
	научное исследование (см. прил. 12)	ТП	ГТП	автоматизированный участок, автоматическая линия	участок групповой обработки	цех (см. прил. 11)	
Анализ точности и (или) размерный анализ	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—
Технологические эскизы	1	2	2	2	2	2	Не менее четырех эскизов на листе
Специальные станочные и (или) контрольные приспособления, режущий инструмент, средства механизации и автоматизации технологических процессов	Экспериментальные установки: оборудование, приборы, аппаратура, устройства 3-5	4-5	3-5	3-5	2-4	3-5	—
Планировка линии, участка, цеха	—	—	—	1	1	1	—
Классификатор	—	—	1	—	1	—	—
Диаграммы, графики, схемы	2-3	—	—	—	—	—	—
Всего листов формата А1	Не менее 8 листов						—

Примечания: 1. В дипломных проектах, связанных с компьютеризацией технологической подготовки производства, в графической части могут быть приведены разработанные дипломником оригинальные алгоритмы (блок-схемы), модели (объемом 2-3 листа);
2. ТП - технологический процесс; ГТП - групповой технологический процесс.

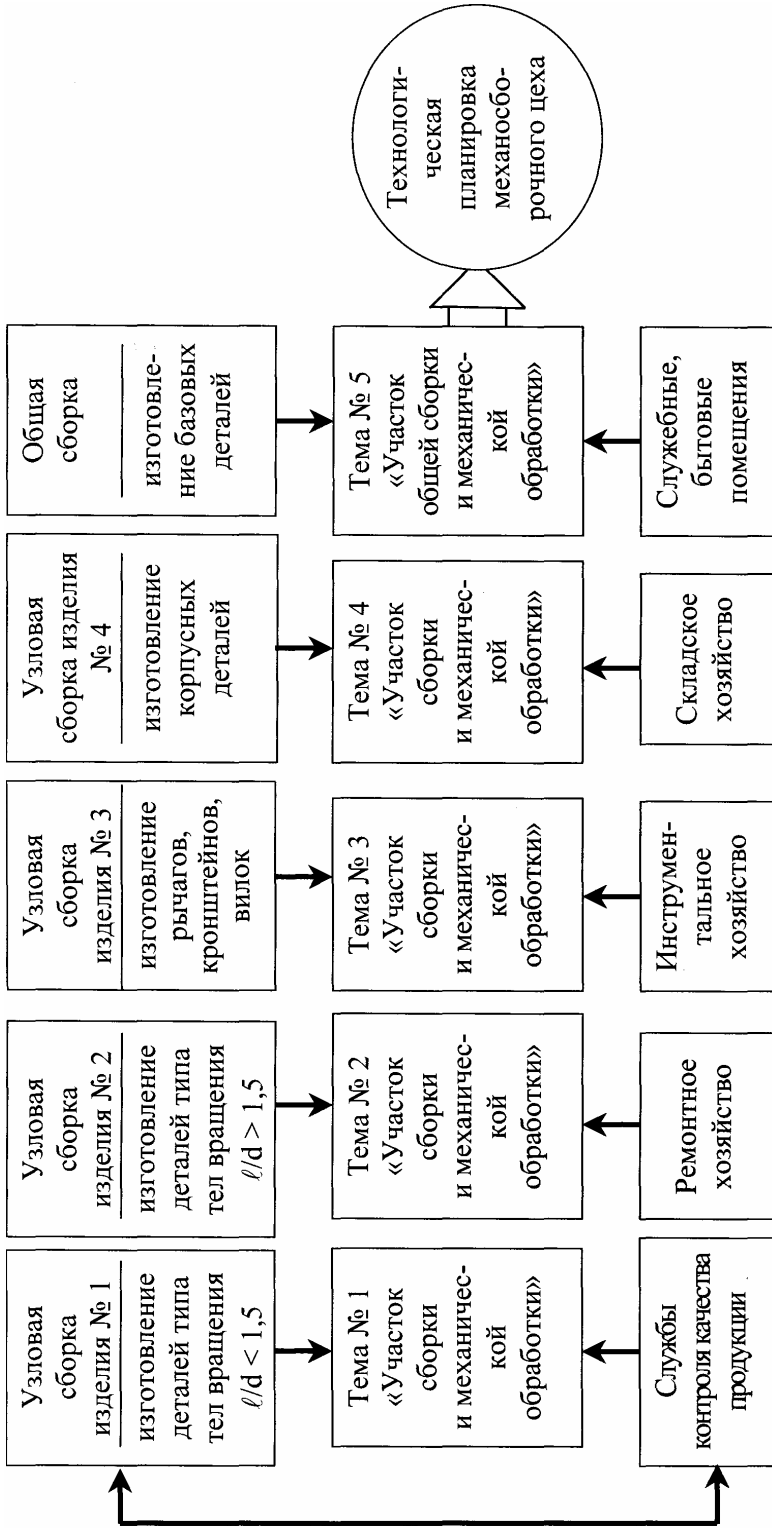


Схема 2.1. Структура комплексного дипломного проекта механосборочного цеха, включающего пять индивидуальных проектов

Рекомендуемые **состав и структурное построение ПЗ дипломного проекта с развитой технологической частью** приведены в прил. 3. Приведенная в нем последовательность и состав разработок не являются, разумеется, единственно возможными и подлежат коррекции в зависимости от задач и особенностей каждой темы проекта.

Графические материалы индивидуального дипломного проекта с развитой технологической частью, например, проекта механосборочного цеха, включают (листы формата А1) (см. табл. 2.2 и прил. 11):

1. Анализ точности механической обработки заготовок или сборки изделий и (или) размерный анализ (1-2 листа);
2. Технологические эскизы сборки изделия или обработки заготовок (2 листа);
3. Чертежи общих видов специальных станочных и контрольно-измерительных приспособлений, специальных режущих инструментов и средств механизации и автоматизации технологических процессов сборки, механической обработки и контроля (3-5 листов);
4. Технологическая планировка цеха или участка (0,5-1 лист).

В состав графических материалов можно включить результаты научно-исследовательской работы в виде графиков, диаграмм, схем или технических проектов специальных устройств, а также разработки по охране труда и окружающей среды. Суммарное количество листов должно быть не менее восьми. В ряде случаев, особенно при комплексном дипломном проектировании, целесообразно подготовить для демонстрации при защите проекта плакат с технико-экономическими показателями дипломного проекта.

Этот примерный состав графических разработок конкретизируется в задании на дипломное проектирование (см. прил. 11).

Как уже отмечалось, **индивидуальные дипломные проекты** посвящаются решению более узких, но также актуальных для машиностроения вопросов. Чаще всего студентам предлагаются для разработки темы, связанные с реконструкцией действующих цехов или участков, с проектированием новых автоматизированных участков, участков групповой сборки или обработки заготовок, автоматических линий и др. В этом случае темы дипломных проектов формулируются, например, следующим образом: «Реконструкция ремонтно-механического цеха УАЗ на годовую программу НО 000 автомобилей», «Комплексно-автоматизированный участок по производству наружных и внутренних колец роликоподшипников серии 42000», «Комплексная многономенклатурная автоматическая линия по производству крестовин карданных валов автомобилей семейств ГАЗ и УАЗ».

При разработке тем, связанных с реконструкцией цехов и проектированием участков, состав и структурное построение ПЗ, а также состав графических материалов проекта принципиально не отличаются от приведенных выше.

В графической части проекта автоматической линии обычно преобладают конструкторские разработки, состав которых зависит от типа автоматической линии. Рекомендуется следующее содержание графического материала в проектах автоматических линий (укрупненно) (см. табл. 2.2):

1. Анализ точности обработки заготовки или сборки изделия, анализ технических условий на изделие, сборочные единицы и детали (1-2 листа);
2. Технологические эскизы обработки заготовки или сборки изделия на автоматической линии (1-2 листа);
3. Планировка автоматической линии (0,5-1 лист);
4. Структурные, кинематические, гидравлические и другие схемы (0,5-1 лист);
5. Чертежи общих видов одного-двух наиболее ответственных и характерных узлов автоматической линии, оригинальных транспортных, загрузочных и других устройств, станочного, сборочного или контрольно-измерительного приспособления, режущих инструментов (3-5 листов);
6. Графики, диаграммы, фотографии и другие материалы по результатам теоретико-экспериментальных исследований (до 1 листа).

В практике дипломного проектирования по специальности 15100165 дипломные проекты научно-исследовательского характера получили достаточно широкое распространение. Как и во многих предыдущих случаях, желательно объединять для решения сложных научных задач группу студентов-дипломников. Каждому студенту выдается задание на проведение теоретико-экспериментальных исследований по одному-двум разделам общей темы. При оформлении задания на дипломное проектирование необходимо указывать

как тему комплексного проекта, так и частную тему для данного студента, например: «Разработка и исследование новой технологии алмазной и эльборной обработки постоянных магнитов из литых магнитных сплавов. Оптимизация состава и рационализация техники применения смазочно-охлаждающих жидкостей (комплексный проект)».

В силу значительного разнообразия тематики дипломных проектов научно-исследовательского характера не представляется возможным сформулировать единые требования к их содержанию. Однако состав основных разделов и структурное построение ПЗ мало зависят от темы НИР и числа дипломников в творческом коллективе и обычно в основном соответствуют типовому содержанию ПЗ, приведенному в прил. 4. В состав графических разработок включают следующие материалы (см. прил. 12):

1. Чертеж общего вида экспериментальной установки (1-2 листа);
2. Структурные, кинематические, гидравлические и другие схемы устройств, механизмов и приборов, разработанных (исследованных) в проекте (0,5-1 лист);

3. Чертежи общих видов для технических проектов или сборочные чертежи устройств, механизмов и приборов по п. 2 (1,5-2 листа);

4. Графики, диаграммы, фотографии, осциллограммы и другие материалы, полученные в результате теоретико-экспериментальных исследований (2-3 листа);

5. Анализ точности механической обработки заготовки (1 лист);

6. Технологические эскизы механической обработки заготовки и технические проекты технологической оснастки и инструмента (1—2 листа).

Все разработки дипломного проекта должны быть органически связаны между собой. Соблюдение пропорций отдельных разработок, предусмотренных табл. 2.1 и 2.2, является обязательным. Проектирование технологического процесса изготовления детали, входящей в одно из спроектированных (исследованных) студентом устройств, включается в состав дипломного проекта с учебной целью. В отдельных случаях, при хорошей технологической подготовке студента, допускается замена технологических разработок конструкторскими.

Все вышеизложенное в полной мере относится и к индивидуальным дипломным проектам с развитой научно-исследовательской частью. Разумеется, одному студенту поручается тема, охватывающая более узкий круг вопросов, чем это предусматривается в комплексных проектах.

Дипломные работы, которые всегда носят научно-исследовательский характер, в практике подготовки инженеров-механиков по специальности «Технология машиностроения» заметного распространения пока не получили. Состав материалов дипломной работы определяется в зависимости от особенностей разрабатываемой темы НИР; объем ПЗ не регламентируется, графическая часть содержит до семи листов формата А1.

3. ТЕМАТИКА, СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОЙ И ДИПЛОМНОЙ РАБОТ ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ (квалификация выпускника - бакалавр)

Тематику курсовых и выпускных (дипломных) работ студентов бакалавриата определяет выпускающая технологическая кафедра в период производственной практики по окончании третьего курса. Эта тематика формируется с учетом возможностей и перспектив развития предприятий - баз производственной практики, тематики и планов научно-исследовательских работ выпускающих кафедр и должна ежегодно полностью обновляться.

Состав и структура курсовой работы по технологии машиностроения выполняемой студентами, обучающимися в бакалавриате, в основе аналогична курсовому проекту по технологии машиностроения (квалификация - инженер). Однако из-за сокращенного срока обучения студентов бакалавриата курсовая работа отличается сниженным объемом технологических и конструкторских разработок по сравнению с курсовым проектом студентов, обучающихся по учебному плану будущих инженеров специальности «Технология машиностроения»:

- технологический процесс сборки изделия разрабатывают в маршрутном описании, при этом прорабатывают вопросы формирования операций, их нормирования (без разработки циклограммы сборки и планировки сборочного участка, расчета заработной платы рабочих-сборщиков) и оформляют маршрутную карту;

- при анализе технических требований на изделие разрабатывают схемы контроля для 2-4 требований (без проверки технических требований решением размерной цепи);

- технологический процесс изготовления детали разрабатывают в маршрутном или маршрутно-операционном описании; припуск рассчитывают на одну поверхность заготовки, а на все остальные поверхности - назначают; с помощью ЭВМ рассчитывают режимы резания для 3-4 технологических переходов и назначают их для остальных переходов (операций);

- размерный анализ технологического процесса изготовления детали не выполняют, в связи с чем графическая часть работы уменьшается на один лист формата А1);

- средства технологического оснащения (оборудование, приспособления, режущие и измерительные инструменты и др.) выбирают по качественным требованиям (без технико-экономического обоснования);

- в экономической части курсовой работы выполняют обычно технико-экономическое обоснование только отдельных операций технологического процесса изготовления детали.

В курсовой работе по технологии машиностроения студент, обучающийся в бакалавриате, как правило, разрабатывает технологический процесс сборки узла средней сложности, включающего 15-25 деталей (станочные, контрольные, сборочные приспособления, узлы средств механизации и автоматизации, редукторы и др.), единичный (перспективный) технологический процесс изготовления одной из деталей, входящей в этот узел (изделие), и проектирует в объеме технического проекта станочное приспособление для оснащения одной из операций технологического процесса изготовления данной детали.

Для студентов, поступающих после окончания бакалавриата в магистратуру, в курсовую работу по технологии машиностроения включают научно-исследовательские разработки, являющиеся продолжением и обобщением материалов научных исследований, проведенных студентом в ходе научно-исследовательской работы на выпускающей кафедре, а также во время производственной практики и непосредственно во время курсового проектирования.

Курсовая работа состоит из ПЗ и графических материалов. Объем ПЗ составляет обычно 60-80 страниц рукописного текста или компьютерного набора. Графическая часть содержит не менее трех листов формата А1.

Состав и структура ПЗ курсовой работы по технологии машиностроения, выполненной будущим бакалавром, должны соответствовать в основном ее содержанию, приведенному в прил. 5.

Графический материал курсовой работы по технологии машиностроения студента бакалавриата определяется заданием на курсовую работу (см. прил. 10) и включает:

1. Анализ точности механической обработки детали (1 лист);
2. Технологические эскизы обработки заготовок (1 лист);
3. Чертеж общего вида станочного приспособления (1 лист).

Последовательность и состав разработок, представляемых в ПЗ и графической части курсовой работы, конкретизируют в зависимости от особенностей каждой темы. В состав графических материалов курсовой работы включают также результаты научно-исследовательской работы в виде графиков, диаграмм, схем.

Выпускная квалификационная работа студента бакалавриата выполняется в виде дипломной работы, тему которой определяет выпускающая кафедра и выдает студенту в первую неделю производственной практики после окончания третьего курса. Для подготовки дипломной работы каждому студенту назначаются руководитель и консультанты.

Дипломная работа студента бакалавриата включает комплекс взаимосвязанных технологических, конструкторских, организационно-управленческих и экономических вопросов. Обычно дипломные работы будущих бакалавров основываются на обобщении материалов выполненных ими курсовых работ и проектов по технологии машиностроения (восьмой семестр), металлорежущим станкам (восьмой семестр) и режущему инструменту (седьмой семестр) и подготавливаются к защите в завершающий период теоретического обучения.

В то же время тематика выпускных дипломных работ бакалавров должна быть достаточно разнообразной, позволяющей студенту выбрать тему в соответствии со своими индивидуальными наклонностями.

Темами дипломных работ бакалавров могут быть:

1. Технологический процесс изготовления детали и разработка средств технологического оснащения для его реализации;
2. Технологический процесс сборки изделия и разработка средств технологического оснащения для его реализации;
3. Совершенствование и исследование действующих технологий изготовления и сборки изделий и разработка новых средств технологического оснащения;
4. Разработка и исследование ресурсосберегающих технологий изготовления деталей и средств технологического оснащения для их реализации;
5. Разработка и исследование испытательных, контрольных и диагностических стендов (устройств), обеспечивающих высокое качество продукции, надежность и долговечность машин.

Темы студентов-бакалавров, поступающих в магистратуру, обычно разнообразны и носят научно-исследовательский характер, являются логическим продолжением и развитием научных исследований, выполняемых студентами бакалавриатами в ходе участия в НИР кафедр и лабораторий вуза. Такая дипломная работа состоит из ПЗ и графических материалов. Объем ПЗ, как правило, составляет 80-100 страниц рукописного текста. Графическая часть содержит не менее семи листов формата А1.

Состав и структура ПЗ типовой выпускной дипломной работы будущего бакалавра должны соответствовать ее содержанию, приведенному в прил. 6; графический материал определяется заданием на дипломную работу (прил. 13).

Необходимо, чтобы все разработки, включенные в выпускную дипломную работу бакалавра, были органически связаны. Коррекцию отдельных разработок осуществляет руководитель дипломной работы.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

4.1. Курсовое проектирование

Задание на курсовое проектирование по технологии машиностроения должно быть выдано студенту в начале семестра, в котором учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта или работы. Однако, как указано выше, выполнение курсового проекта по технологии машиностроения начинается уже на производственной практике после окончания третьего курса. В этом случае задание должно быть выдано в течение первой недели этой практики. Если организуется «сквозное» курсовое проектирование, совмещенные задания на несколько проектов, в том числе и на проект по технологии машиностроения, выдаются еще раньше.

Задания на индивидуальный или комплексный курсовой проект оформляется на бланке установленной в вузе формы (см. прил. 8 и 9) и состоит из шести пунктов. В первом пункте формулируют тему проекта. Далее указывают исходную информацию к проекту - годовую программу выпуска изделий, продолжительность выпуска изделий по неизменной конструкторской документации, технические условия на объекты производства. В третьем пункте определяют технологические разработки, которые должен выполнить студент. В четвертом и пятом пунктах приводят перечни подлежащих разработке в проекте конструкторских и научно-исследовательских вопросов. В шестом пункте дают ориентировочный состав графических материалов, который по ходу курсового проектирования консультант может уточнить. В конце задания указывают дату его выдачи и срок выполнения проекта. Подписывают задание консультант проекта и студент-исполнитель, а утверждает - заведующий кафедрой «Технология машиностроения». Задания на «сквозное» курсовое проектирование утверждают заведующие всеми кафедрами, заинтересованными в разработке данной темы.

Консультантами курсовых проектов назначают штатных преподавателей выпускающей кафедры, а также наиболее квалифицированных сотрудников научных подразделений вуза и специалистов промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектно-технологических организаций. Консультант оказывает студенту помощь в разработке всех разделов курсового проекта, способствует развитию его творческой активности и самостоятельности. Консультации проводят по расписанию выпускающей кафедры: не реже одного раза в неделю. Кроме задания консультант подписывает титульный лист окон-

чательно оформленной ПЗ и полностью завершённые графические материалы проекта. За все принятые в проекте решения и правильность всех данных отвечает студент - автор проекта или работы.

Обеспечение плановых сроков выполнения и высокого качества курсового проекта или работы в решающей степени зависит от того, насколько систематически и активно будет работать студент.

В технических вузах используют многообразные формы планирования и организации самостоятельной работы студентов над курсовыми проектами и работами: каждому студенту одновременно с заданием выдают календарный график выполнения курсового проекта (прил. 14), в котором указывают сроки выполнения отдельных этапов проектирования, их примерную трудоемкость и удельный вес, даты контроля хода самостоятельной работы студента комиссией кафедры и дату защиты проекта.

Самостоятельную работу студента контролирует комиссия кафедры. Такой контроль проводят, как правило, два раза в семестр. Комиссия осуществляет не только контрольные функции, но и дает при необходимости советы по принципиальным вопросам. Текущий (как правило, еженедельный) контроль хода курсового проектирования осуществляют консультант и заведующий кафедрой. Гласность контроля обеспечивается с помощью различных «Экранов динамики работы ...» и настенных графиков.

Самостоятельная работа над курсовым проектом или работа в аудитории (зале курсового проектирования, дисплейном классе) в присутствии преподавателя является обязательной. Это - наиболее действенное средство повышения эффективности курсового проектирования, сокращения его сроков и улучшения качества. Весьма полезно при такой организации работы выдавать студентам «домашние» задания.

Курсовые проекты по реальной тематике выполняют на базовых предприятиях (с опорой на филиалы кафедр) при широком привлечении к работе со студентами высококвалифицированных специалистов-производственников. На предприятиях обычно проходит и защита таких проектов.

В процессе курсового проектирования проводят групповые и индивидуальные консультации (обычно профессора или доценты, читающие лекции по технологии машиностроения). Потребность в групповых консультациях возникает в тех случаях, когда у многих студентов возникают общие затруднения, а также когда консультант или комиссия, проводившая контроль самостоятельной работы студентов, выявляют общие ошибки.

На начальном этапе проектирования читают вводные лекции, в которых разъясняют значение и особенности курсового проектирования по технологии машиностроения, принципиальные узловые вопросы типовых проектов, общие требования к ПЗ и графическим материалам; определяют рациональные прие-

мы сбора и анализа исходной информации, дают советы по научной организации работы студентов над курсовыми проектами, акцентируют связи курсового проектирования с учебными дисциплинами и производственной практикой, рекомендуют новейшую литературу, не приведенную в учебных пособиях по курсовому проектированию.

Студенты всех форм обучения защищают курсовые проекты и работы перед комиссией из двух, трех человек, назначенной выпускающей кафедрой; при непосредственном участии консультанта проекта и в присутствии студентов.

Как правило, защита курсовых проектов и работ начинается за три, четыре недели до окончания семестра. График защиты составляется в соответствии со сроками выполнения проектов и работ, указанными в заданиях на курсовое проектирование и в индивидуальных графиках выполнения проектов и работ, и заблаговременно доводится до общего сведения.

Для изложения содержания курсового проекта или курсовой работы студенту предоставляется 8-10 минут. При этом студент должен осветить узловые вопросы, решенные в проекте (работе), основные технологические и конструктивные решения, научно-исследовательские разработки. Особо следует акцентировать вопросы, носящие принципиальный характер: переходы от служебного назначения изделия к техническим требованиям, предъявляемым к изделию и отдельным деталям (по заданию); к технологическому и техническому обеспечению этих требований вплоть до проектирования станочного или сборочного приспособления и других средств технологического оснащения. Необходимо четко выделить все то новое, что предложено самим студентом, остановиться на техническом и экономическом обосновании принятых в проекте решений.

Защиту комплексного курсового проекта начинает студент - ведущий проекта. Он освещает общие для всей темы вопросы: анализ служебного назначения и отработку изделия на технологичность, принципы построения и организации технологических процессов сборки изделия и изготовления деталей, размерный анализ, расчеты точности и производительности, уровень и основные средства автоматизации проектирования и реализацию технологических процессов, задачи и основные результаты научных исследований и др. Вслед за этим, в логической последовательности защищают свои проекты остальные соавторы комплексного курсового проекта. Листы графической части данного проекта вывешивают перед началом первой защиты или демонстрируют в процессе защиты.

По окончании докладов члены комиссии задают студентам вопросы по содержанию проекта. После ответов на вопросы защита считается законченной, и комиссия определяет оценку курсового проекта.

Для подготовки студентов к дипломному проектированию и к защите дипломных проектов организуют конкурсы на лучший курсовой проект и обсуж-

дение их итогов в группах с анализом типовых ошибок и аргументированием принятых в проекте решений. Не менее показательна защита части курсовых проектов в виде учебной конференции с широким участием студентов. На защиту выносят прежде всего проекты, в которых творчески использованы компьютерная техника и информационные технологии, присутствуют элементы научных исследований. Кандидатов на публичную защиту тщательно готовят консультанты проектов.

Защищенные курсовые проекты и работы хранят в архиве кафедры в течение двух лет, после чего проекты и работы, не представляющие для кафедры дальнейшего интереса, передают в архив вуза и списывают по акту. Курсовые проекты, имеющие практический интерес, передают в промышленность или научно-исследовательские и проектно-технологические организации для использования.

4.2. Дипломное проектирование

4.2.1. Закрепление тем, формирование творческих коллективов

Выпускающие кафедры ежегодно разрабатывают обновленный перечень тем дипломных проектов. Этот перечень рассматривается и утверждается советом факультета, после чего объявляется выпускающей кафедрой. Студенту представляется право выбора темы дипломного проекта. Студент может предложить свою тему дипломного проекта, сопроводив это предложение технико-экономическим обоснованием целесообразности ее разработки.

Закрепление за студентом темы дипломного проекта по его личному письменному заявлению, по представлению выпускающей кафедры оформляется приказом ректора вуза (или по его поручению деканом факультета) не позже, чем за две недели до начала последней (преддипломной) практики. В приказе указываются: фамилия, имя и отчество студента; точное наименование темы дипломного проекта; фамилия, имя и отчество руководителя проекта.

В первый день преддипломной практики студенту выдается задание на дипломное проектирование, составленное руководителем проекта, консультантами и утвержденное заведующим кафедрой.

Опыт работы ряда вузов показывает, что с целью создания оптимальных условий для организации и проведения дипломного проектирования студентов дневной формы обучения важно обеспечить постоянство баз производственной (третий и пятый курсы) и преддипломной (пятый курс) практик. При этом, в целях всесторонней профессиональной подготовки выпускников специальности 15100165, целесообразно ознакомить студента во время производственных практик с машиностроительными предприятиями различных типов. Для этого,

например, первую производственную практику (третий курс) можно провести на заводе мелкосерийного или серийного производства, а вторую производственную и затем преддипломную - на заводе массового или крупносерийного производства.

В начальный период второй производственной практики (на второй или третьей неделе) за каждым студентом предварительно закрепляется тема дипломного проекта. Эта тема по возможности должна соответствовать профилю и содержанию предстоящей ему конкретной производственной деятельности после окончания вуза. Это дает возможность студенту заблаговременно ознакомиться с основными задачами темы, выполнить ряд частных заданий, являющихся обязательными по программе практики. В большинстве случаев студент принимает непосредственное участие в подборе темы и определении круга вопросов, подлежащих разработке в дипломном проекте. Находясь на технологической практике, студент может предложить свою тему дипломного проекта, обосновав целесообразность ее разработки.

Одновременно с разработкой тематики решаются вопросы, связанные с формированием творческих коллективов студентов, которым поручаются комплексные дипломные проекты.

Как правило, численность творческого коллектива дипломников, занятого разработкой одного кафедрального комплексного проекта, должна быть не более 5-7 человек и зависит от особенностей темы, объема и содержания работы. При формировании творческих коллективов широко используется принцип самоорганизации студентов, так как при этом наиболее полно учитываются личные желания и интересы, товарищеские взаимоотношения и чувство коллективизма, психологические особенности каждой личности. Однако главной и наиболее эффективной основой формирования творческих коллективов является профессиональная специализация студентов по характеру инженерной работы и виду инженерного труда.

Практика работы многих вузов показывает, что уже в период обучения на старших курсах у большинства студентов складываются определенные склонности и проявляются инженерные способности, многие из них получают к этому времени достаточно устойчивые навыки инженерной работы и владения компьютерной техникой и информационными технологиями. Применительно к специальности 15100165 наиболее ярко выражены четыре вида устойчиво сложившихся склонностей студентов:

1. Технологическая. К ней относятся студенты с явно выраженными склонностями к технологической работе, связанной с проектированием и внедрением технологических процессов изготовления изделий и средств технологического оснащения.

2. Конструкторская. Овладение навыками конструкторской работы и компьютерной техникой должно быть присуще каждому инженеру-механику. Студентов, наиболее увлеченных вопросами конструирования, овладевших основами конструкторских знаний, наиболее целесообразно приобщать к вопросам проектирования технологического оборудования, средств технологического оснащения, механизации и автоматизации производственных процессов и др.

3. Научная. Такие студенты имеют выраженные наклонности и способности к научно-исследовательской и опытно-конструкторской работе и обычно приобщаются к ее выполнению на кафедре, в НИИ и других организациях задолго до начала дипломного проектирования.

4. Организаторская. Сюда относятся студенты, имеющие наклонности и стремления к оперативной, организаторской работе, работе с людьми, освоившие элементы менеджмента и маркетинга машиностроительного производства. Наиболее целесообразно приобщать их к решению вопросов, связанных с организацией и менеджментом производства. Из их числа обычно выбирают и бригадира для группы студентов («ведущего проекта»), выполняющих комплексный проект.

Знание профессорско-преподавательским составом кафедр профессиональных наклонностей и способностей студентов способствует более эффективной их ориентации и специализации в процессе закрепления тем дипломных проектов, организации творческих коллективов и распределения отдельных видов работ.

4.2.2. Задание на дипломное проектирование

Задание на разработку темы дипломного проекта или работы оформляется на бланках установленной формы (прил. 11) и состоит из одиннадцати основных пунктов.

1. Тема проекта. Ее формулировка должна строго соответствовать формулировке, утвержденной приказом ректора университета.

2. Исходная информация. Ее состав непосредственно зависит от типа дипломного проекта и характера темы.

Например, при разработке задания на проектирование цеха, участка или автоматической линии указывается следующая базовая, руководящая и справочная информация:

- номенклатура объектов производства;
- годовая программа выпуска объектов производства с учетом запасных частей;
- рабочие чертежи объектов производства;

- технические условия на изготовление объектов производства, описание конструкций объектов;

- материалы преддипломной практики, научно-техническая и патентная информация по теме дипломного проекта.

3-9. В этих пунктах последовательно приводится краткий перечень основных вопросов, подлежащих разработке в проекте: технологических (п. 3), научно-исследовательских (п. 4), конструкторских (п. 5), организационных (п. 6), экономических (п. 8) и других. Кроме наименования деталей и изделий, на которые разрабатываются технологические процессы, дается их шифр, принятый на предприятии - базе практики.

10. Перечень графических материалов. Указывается точное наименование всех графических разработок и их объема в листах А1, например: «Чертеж общего вида приспособления для фрезерования - 2 листа». Перечень графических разработок завершается указанием суммарного объема графической части проекта.

11. Консультанты по проекту. Независимо от особенностей темы каждому студенту назначаются консультанты по безопасности жизнедеятельности, организационным и экономическим разработкам. При необходимости, по предложению руководителя проекта число консультантов может быть увеличено: дополнительно могут быть назначены консультанты по электрооборудованию, гидрооборудованию, электронике, расчету и проектированию цеха или участка, научно-исследовательской работе и др. Как правило, общее число консультантов по дипломному проекту не должно быть более четырех.

Задание на дипломное проектирование подписывается студентом, руководителем проекта (работы) и всеми консультантами, после этого утверждается заведующим кафедрой и вместе с календарным графиком выполнения проекта вручается студенту. Оно прилагается к законченному дипломному проекту (работе) и вместе с проектом (работой) представляется в Государственную аттестационную комиссию (ГАК).

Примеры оформления заданий на дипломное проектирование приведены в прил. 11, 12.

4.2.3. Последовательность работы и научная организация труда при выполнении дипломных проектов и работ

Работу студента над темой дипломного проекта или работы можно условно разделить на три последовательно выполняемых этапа.

1. Подготовительный этап дипломного проектирования. Этот этап осуществляется в основном в период производственной и преддипломной практик и заключается в сборе, изучении и систематизации исходной информации, необходимой для разработки проекта.

Состав основных вопросов, подлежащих изучению, а также перечень материалов, собираемых в период преддипломной практики, приводятся в соответствующей программе, разрабатываемой выпускающей кафедрой. Эти материалы необходимы прежде всего для анализа базового производства, технико-экономической оценки новых технических, организационных и экономических решений, принимаемых в проектах.

Качественная разработка темы проекта (работы) невозможна без широкого использования современных достижений науки и техники, передового опыта отечественного и зарубежного машиностроения. С этой целью подбирается и изучается отечественная и зарубежная научно-техническая и патентная информация. Этому вопросу студент должен уделять самое серьезное внимание во время преддипломной практики. В библиотеке и отделах базового предприятия следует тщательно изучить отраслевые методические и руководящие материалы, научно-технические разработки ведомственных проектных, технологических и научно-исследовательских организаций и фирм.

При современном подходе к дипломному проектированию, особенно комплексному, подготовка к нему начинается задолго до преддипломной практики. В частности, заслуживает внимания известный метод преемственности курсового и дипломного проектирования: сначала тема разрабатывается в объеме курсового проекта (проектов), в результате чего появляется первый вариант решения задачи; затем тема развивается, углубляется и доводится до реального варианта в дипломном проекте.

В отдельных случаях применяют метод повторного проектирования, когда студенты более поздних выпусков совершенствуют ранее выполненный дипломный проект с целью повышения степени реальности его разработок, и, может быть, даже внедрения их в производство. Принцип преемственности особенно четко проявляется при выполнении дипломных проектов научно-исследовательского характера, в которых зачастую продолжаются и синтезируются НИР, выполненные студентом на младших курсах.

2. Разработка дипломного проекта или работы. В определенной последовательности детально решается комплекс технологических, конструкторских, научно-исследовательских, экономических, организационных и других задач в соответствии с темой и заданием на дипломное проектирование. При решении каждой задачи необходимо одновременно составлять ПЗ, в которой дается краткое обоснование принятых в проекте решений, и разрабатывать графические материалы. Все разработки подлежат согласованию с руководителем проекта (работы) и соответствующими консультантами.

Последовательность выполнения расчетных и графических разработок зависит от типа проекта (работы) и особенностей темы. Однако она должна быть подчинена ряду общих требований.

Последовательность изложения материалов в ПЗ должна соответствовать ее типовому содержанию (см. прил. 3, 4, 6). В этой же последовательности обычно ведут и все разработки по проекту или работе.

Работа над дипломным проектом или работой должна быть подчинена календарному графику, который разрабатывается студентом совместно с руководителем проекта (работы) и утверждается заведующим кафедрой. Он включает: перечень основных разработок проекта или работы, примерную трудоемкость каждой разработки (в процентах к объему всего проекта), сроки выполнения отдельных этапов и проекта в целом. В прил. 15 приведен типовой календарный график выполнения дипломного проекта.

Большое значение имеет и ежедневное планирование работы. Например, наиболее плодотворен так называемый утренний пояс времени - с 8 до 15 часов. Максимальная работоспособность наблюдается с 10 до 13 часов. Именно эти часы следует отводить на наиболее творческую и трудную часть работы.

Нецелесообразно долго работать без перерыва, так как при этом снижается интерес, внимательность, продуктивность труда, накапливается утомление. Через каждые час или полтора часа работы следует делать перерыв на 10-15 минут. Затягивание перерывов не только ведет к прямой потере времени, но и снижает продуктивность последующей работы. Это связано с тем, что процесс труда делится на период вработываемости, вхождения в работу и период «рабочая установка», когда деятельность наиболее результативна. Удлинение перерывов удлиняет очередной период вработываемости. Лишь после трех, четырех часов работы необходим более продолжительный отдых - полчаса или час. Эффективно предотвращают или снимают утомление физкультурные паузы.

В период дипломного проектирования (обычно в марте-апреле) многие выпускающие кафедры организуют для дипломников обзорные лекции. Тематика этих лекций касается, например, достижений определенной отрасли промышленности, некоторых разделов профилирующих дисциплин, использование компьютерной техники и информационных технологий при дипломном проектировании и других вопросов, в которых особенно заинтересованы дипломники. Полезны также периодические групповые консультации одновременно для всех студентов, руководимых одним преподавателем.

3. Оформление дипломного проекта (работы). На этом этапе окончательно дорабатываются и оформляются ПЗ и графические материалы. Завершается работа над проектом (работой) подписями всех консультантов, руководителя проекта или работы, лица, контролирующего соблюдение стандартов, и заведующего кафедрой.

4.2.4. Формы коллективной работы при выполнении комплексных дипломных проектов

При выполнении комплексного дипломного проекта, как и при выполнении комплексного курсового проекта, по заданию одной кафедры в помощь руководителю проекта назначается ведущий проекта (бригадир, староста) из числа студентов. Помимо своих основных обязанностей как участника творческого коллектива он должен прежде всего (совместно с руководителем проекта) подготовить для обсуждения проекты плана и графика работ по комплексному дипломному проекту, выделив при этом элементы проекта, которые требуют совместной работы всего коллектива или нескольких членов. Ведущий проекта должен также следить за выполнением плана и графика работ, за унификацией технических решений в различных частях проекта, по мере возможности выполнять роль арбитра при возникновении споров и разногласий, выполнять функции оппонента, критически анализирующего промежуточные результаты деятельности членов коллектива; распределять между дипломниками отдельные поручения общего характера (например, достать необходимую всем книгу, оформить заказ на фотографии для ПЗ, на использование компьютерной техники; выяснить тот или иной вопрос, выходящий за рамки одного частного проекта, и т. п.).

Студенты, выполняющие кафедральный комплексный дипломный проект, регулярно собираются для обсуждения принимаемых технических и других решений и хода выполнения плана (обычно в первый месяц дипломного проектирования - один раз в две недели, затем - один раз в неделю).

Для выполнения межкафедральных и межвузовских дипломных проектов создаются студенческие коллективы, численность которых варьируется в очень широких пределах - от 4-7 до 100 человек и более, из числа преподавателей заинтересованных кафедр создается рабочая группа, назначаются ведущие проектов из числа студентов-дипломников. Рабочая группа формулирует тему дипломного проектирования и разрабатывает технические задания для каждой кафедры, на основании которых разрабатываются задания для каждого студента.

Межкафедральная форма комплексного дипломного проектирования была практически реализована, например, в Московском государственном технологическом университете «СТАНКИН», где более 100 студентов при участии восьми кафедр выполнили комплексный дипломный проект на тему «СКВ - завод-автомат по автоматизированному проектированию и изготовлению станкоузлов габаритами до 500³». С целью лучшей организации и объединения усилий кафедр было разработано «Положение по комплексному дипломному проектированию», в котором пояснялась цель комплексного дипломного проекта, были приведены данные по объекту проектирования и характеру производства, содержалась характеристика изделий - номенклатура,

габаритные размеры, объем годового выпуска. Все кафедры получили типовой представитель - изделие в виде сборочного чертежа с указанием основных деталей и сборочных единиц и общего годового выпуска этих деталей (корпусные детали, валы, фланцы, шестерни, втулки и др.). Кроме этого, кафедры получили следующую исходную информацию: примерные схемы структуры управляющего вычислительного комплекса гибкой производственной системы (механической обработки заготовок); общий вид и схему автоматизированной складской и транспортной системы; общий вид базового технологического модуля (многоцелевой станок, стеллаж-накопитель, транспортная полета, каретка свободного адресования); схему технологической компоновки гибкой производственной системы с указанием расположения станков, роботов, транспортной системы, секции обеспечения инструментов, секций контроля и подготовки баз; примерную карту инструментальной оснастки типового базового модуля.

4.2.5. Руководство дипломным проектированием. Консультации

Руководителями дипломного проектирования назначаются, как правило, профессора, доценты и старшие преподаватели выпускающих кафедр. Руководителями могут быть также научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты предприятий и организаций, а также наиболее опытные преподаватели и сотрудники научных подразделений данного вуза. При назначении руководителей следует учитывать соответствие их научно-педагогической или производственной специализации характеру тем дипломных проектов. За одним руководителем закрепляют обычно не более 6-8 студентов, в том числе не более двух, трех студентов, выполняющих проекты научно-исследовательского характера.

Основные обязанности руководителя дипломного проекта (работы) следующие:

1. Разработка задания на дипломное проектирование;
2. Подбор консультантов;
3. Оказание студенту помощи в разработке календарного графика работы на весь период дипломного проектирования;
4. Рекомендации студенту по подбору отечественной и зарубежной исходной информации по теме проекта (работы);
5. Проведение систематических (по расписанию кафедры) консультаций по всем разделам проекта (работы);
6. Проверка качества дипломного проекта или работы (по частям и в целом);

7. Написание отзыва на законченный проект.

Консультанты оказывают студенту помощь в разработке отдельных разделов дипломного проекта (работы), подписывают задание, титульный лист ПЗ и соответствующие графические материалы. Встречи студента с консультантами осуществляются по расписанию выпускающей или смежных кафедр университета.

Нормоконтролер контролирует подписанные руководителем и консультантами материалы проекта на соблюдение стандартов ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД и др.

Посещение студентом консультаций является обязательным. В процессе консультаций руководитель и консультанты должны не только помогать дипломнику в нахождении правильных технических, научных и экономических решений, но и способствовать развитию его творческой активности и самостоятельности. За принятые в проекте решения и правильность всех данных отвечает студент - автор проекта. Если в процессе дипломного проектирования руководитель убеждается, что студент не подготовлен к качественному и своевременному выполнению проекта (работы) в требуемом объеме, он ставит вопрос перед заведующим кафедрой о прекращении дипломного проектирования.

4.2.6. Контроль за работой студента

Практикуются следующие основные формы контроля за работой студента над дипломным проектом (работой):

1. Систематический контроль со стороны руководителя проекта (работы) в процессе проведения консультаций. Результаты этого контроля еженедельно фиксируются в графике хода выполнения дипломного проектирования;

2. Периодический контроль, осуществляемый специальной комиссией, назначенной заведующим выпускающей кафедрой. За весь период дипломного проектирования этот контроль осуществляется обычно дважды - после первого и второго этапов проектирования (точные даты контроля указываются в календарном графике и специальном объявлении кафедры). В обоих случаях на контроль представляются все имеющиеся у студента чистовые, черновые и эскизные материалы по всем разделам проекта. Итоги контроля рассматриваются на заседании кафедры и доводятся до сведения деканов соответствующих факультетов. Отстающие от графика студенты вызываются на заседание кафедры. В случае неудовлетворительного хода дипломного проектирования студенту назначается время дополнительного контроля (просмотра) или ставится вопрос перед деканатом об особых мерах;

3. Специальный контроль, проводимый комиссией кафедры в дополнительные сроки (вне сроков контроля, установленных календарным графиком).

Внеочередному контролю подвергаются дипломные проекты (работы) отстающих студентов с целью устранить отставание от календарного графика и предупредить срыв плановых сроков завершения дипломного проекта (работы);

4. Контроль всех материалов дипломного проекта (работы) на соблюдение стандартов (нормоконтроль);

5. Окончательный контроль законченного проекта (работы), проводимый заведующим кафедрой при наличии положительного отзыва руководителя.

Цель этого контроля - проверка качества и соответствия проекта заданию на проектирование, допуск к защите в заседании ГАК.

В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите дипломного проекта (работы), этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя проекта (работы). Протокол заседания кафедры представляется через декана факультета на утверждение ректору вуза.

5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ И РАБОТ

Основным документом курсового и дипломного проекта и работы является ПЗ, в которой приводится информация о выполненных технологических, конструкторских, научно-исследовательских, организационно-экономических и других разработках. Правила оформления ПЗ соответствуют требованиям ГОСТ 2.105-95 (прил. 23).

Пояснительная записка должна отвечать следующим требованиям: логическая последовательность изложения материалов; убедительность аргументации и точность формулировок, исключающая возможность субъективного и неоднозначного толкования; конкретность изложения результатов работы; недопустимость включения в ПЗ (без необходимости) дословных формулировок, заимствованных из литературных источников.

5.1. Текст пояснительной записки. Общие положения

Страницы текста ПЗ и включенные в нее иллюстрации, таблицы и распечатки с ЭВМ должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 2.301-68. Допускается представлять иллюстрации, таблицы и распечатки с ЭВМ на листах формата А3.

Пояснительная записка должна быть выполнена машинописным способом или с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ на одной стороне белой бумаги через полтора интервала (42 строки на странице; 62-66 знаков в строке, включая пробелы между словами).

Текст ПЗ печатают, соблюдая размеры полей (не менее): левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 15 мм, нижнее - 20 мм.

Опечатки, опiski и графические неточности исправляют подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте изображения черными чернилами (пастой) или тушью.

Текст ПЗ делят на разделы, подразделы, пункты и подпункты (рубрики) (см. прил. 1—6).

Заголовки разделов и подразделов основной части ПЗ располагают в середине строки без точки в конце и печатают прописными (заглавными) буквами, не подчеркивая.

Заголовки пунктов и подпунктов начинают с абзачного отступа и печатают машинописным способом с прописной буквы в разрядку, не подчеркивая, без

точки в конце. При компьютерном наборе заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов печатают шрифтами, размеры которых уменьшаются в указанной последовательности рубрик.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками структурных элементов ПЗ и текстом должно быть не менее трех интервалов.

Нумерация страниц пояснительной записки

Страницы ПЗ нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту ПЗ: первой страницей является титульный лист, второй - задание на проектирование, третьей - аннотация, четвертой - содержание и т. д.; на титульном листе и задании номер страницы не ставят. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки с ЭВМ включают в общую нумерацию страниц ПЗ. Иллюстрации, таблицы и распечатки на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов

Разделы, подразделы, пункты и подпункты ПЗ нумеруют арабскими цифрами. Разделы ПЗ должны иметь порядковую нумерацию в пределах ее основной части и обозначаться арабскими цифрами с точкой, например, 1., 2., 3. и т. д.

Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой, например, 1.1., 1.2., 1.3. и т. д. (первой, второй, третий подразделы первого раздела).

Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого подраздела. Номер пункта включает номера раздела, подраздела и порядковый номер пункта, разделенные точками, например, 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3. и т. д. (первый, второй, третий пункт второго подраздела первого раздела). Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет только один подпункт, то нумеровать пункт или подпункт не следует.

Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, схемы, графики, диаграммы, фотоснимки) располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в ПЗ.

Все иллюстрации, помещенные в ПЗ, должны соответствовать требованиям Государственных стандартов Единой системы конструкторской документации. Исключение составляют технологические эскизы сборки изделий и обра-

ботки заготовок, указания по оформлению которых даны в учебных пособиях [2, 3].

Фотоснимки размером меньше формата А4 следует наклеивать на стандартные листы белой бумаги.

Под каждой иллюстрацией располагают подрисовочную подпись, построенную следующим образом: слово «Рис.», порядковый номер иллюстрации в пределах всей ПЗ, название иллюстрации; при необходимости далее ставят двоеточие и приводят поясняющий текст, например:

- Рис. 17. Схема измерения характеристик звукового поля при наличии защитного кожуха шлифовального круга;

- Рис. 32. Амплитудно-частотная характеристика активного полосового фильтра: 1 - расчетная, 2 - экспериментальная;

- Рис. 45. Влияние зернистости и твердости шлифовального круга на среднее арифметическое отклонение профиля Ra шлифованной поверхности: а - сплав ЖС6КП, б - сталь Р6М5, в - сталь 45; 1 - $S_t = 0,02$ мм/дв.ход, $V_3 = 20$ м/мин; 2 - $S_t = 0,02$ мм/дв.ход, $V_3 = 10$ м/мин; 3 - $S_t = 0,005$ мм/дв.ход, $V_3 = 20$ м/мин; 4 - $S_t = 0,005$ мм/дв.ход, $V_3 = 10$ м/мин;

- Рис. 12. Структурная схема установки «Вита-Ш» для переработки шлама: 1 - магнитный сепаратор, 2 - отстойник.

После подрисовочной подписи точку не ставят.

В зависимости от размеров, на странице размещают одну или несколько иллюстраций. Если иллюстрация не умещается на одной странице, можно переносить ее на другие, при этом номер и название иллюстрации помещают на первой странице, а на каждой следующей пишут «Рис. ..., лист ...» и далее указывают поясняющие данные к этому листу иллюстрации.

Особенности оформления иллюстраций, на которых изображают графики каких-либо зависимостей, изложены в учебном пособии [9].

Таблицы

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц (рис. 5.1). Таблицу располагают в ПЗ непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице, причем так, чтобы она читалась без поворота листа или с поворотом по часовой стрелке. По возможности таблицы не разрывают. При переносе большой таблицы на следующую страницу головка не повторяется. В этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице, а вместо заголовка пишут «Продолжение табл. ...». Если таблица продолжается на трех и более страницах, на последней странице пишут «Окончание табл. ...».

Таблицы нумеруют арабскими цифрами порядковой (сквозной) нумерации в пределах всей ПЗ. В правом верхнем углу таблицы, над соответствующим заголовком, помещают надпись «Таблица...» с указанием ее номера

(см. рис. 5.1). Если в ПЗ одна таблица, ее не нумеруют. Заголовок и слово «Таблица» пишут с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной. Заголовок не подчеркивают. Делить головку таблицы по диагонали не допускается. Графу «№ п/п» в таблицу вносить не следует.

Ссылка на таблицу должна органически входить в текст ПЗ, а не выделяться в отдельную фразу, повторяющую заголовок таблицы.

Перечисления и примечания

Перечисления следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами со скобкой, например, 1), 2), 3) ..., и печатать строчными буквами с абзачного отступа. В пределах одного пункта или подпункта не рекомендуется более одной группы перечислений.

Примечания помещают в ПЗ при необходимости пояснения содержания текста, таблицы или иллюстрации. Примечания размещают непосредственно после пункта, подпункта, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзачного отступа.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы абзачного отступа и не подчеркивать. Одно примечание не нумеруется. Несколько примечаний следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами с точкой, например:



Рис. 5.1. Пример построения таблицы

«Примечание.....
 Примечания:
 1.....
 2.....»

Формулы и уравнения

Экспликацию (расшифровку приведенных в левой и правой частях формулы буквенных обозначений величин) приводят непосредственно под формулой.

Расшифровку общепринятых понятий опускают. Повторяющиеся обозначения можно не расшифровывать, если формулы расположены в тексте ПЗ близко друг к другу.

Последовательность расшифровки буквенных обозначений должна соответствовать последовательности расположения этих обозначений в формуле. Если правая часть формулы является дробью, то сначала поясняют обозначения величин, помещенных в числителе, в том же порядке, что и в формуле, а затем - в знаменателе.

После формулы перед экспликацией ставят запятую, затем с новой строки от левого края листа - слово «где» (без двоеточия после него), за ним обозначение первой величины и после тире - его расшифровку, далее - каждое следующее обозначение и его расшифровку. В конце каждой расшифровки ставят точку с запятой, а в конце последней - точку. Обозначение физической величины в каждой расшифровке отделяют от текста расшифровки, например:

«Итак получаем соотношение

$$Q = (W_{св} + G_M \cdot c_M) \Delta t, \quad (18)$$

где Q - аккумулирующая способность нагревательного устройства, кДж; W - количество воды в прямом подающем трубопроводе, кг; c_w, c_m — удельная теплоемкость соответственно воды и металла, кДж/(кг • К); G_M - масса металла отопительных систем, кг; Δt - изменение температуры сетевой воды на выходе из ТЭЦ, К».

Уравнения и формулы (математические зависимости) следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой зависимости оставляют не менее одной свободной строки. Если зависимость не умещается в одну строку, она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (*), деления (:) или других математических знаков.

Зависимости, на которые в тексте ПЗ есть ссылки, нумеруют порядковой нумерацией в пределах всей ПЗ арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Ссылки

Ссылки на источники информации указывают порядковым номером по библиографическому списку, выделенным двумя косыми чертами, например; [25], [63].

Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, математические зависимости, перечисления, приложения указывают порядковым номером, например: «... в разд. 3», «... по п. 3.2.4», «... в подп. 3.5.2.1, перечисление 3», «... по формуле (6)», «... уравнение (5)», «... на рис. 6», «... в прил. 4».

Ссылки на стандарты, технические условия, методические указания, инструкции и другие подобные материалы делают на документ в целом или на его разделы с указанием обозначения и наименования документа, номера и наименования раздела. Ссылки на отдельные подразделы, пункты и иллюстрации не допускаются.

В повторных ссылках следует указывать в сокращении слово «смотри», например, «... (см. рис. 17)», «... (см. табл. 8)».

Терминология

В ПЗ следует использовать стандартные термины, понятия и обозначения, соблюдая при этом по всему тексту их единство. В прил. 23 приведен перечень руководящих материалов, устанавливающих термины и определения основных понятий, часто используемых в области технологии машиностроения.

Не следует применять иностранные слова и термины, если имеются равнозначные русские.

Единицы физических величин

Непременным требованием является строгое соблюдение во всех материалах пояснительной записки ГОСТ 8.417-2002 (см. прил. 23). Этот стандарт регламентирует правила написания обозначений единиц величин, некоторые из которых приведены ниже.

В обозначениях единиц точку как знак сокращения не ставят. Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку). Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел, например: 100 кВт, 85 %, 207 °С. Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой (...°, ..', ..."), перед которыми пробела не оставляют, например 26°.

При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы следует помещать после всех цифр, например: 432,06 м, 5,785° или 5°45'28".

При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключать числовые значения с предельными отклонениями в скобки и обозначение

ния единицы помещать после скобок или проставлять обозначения единиц после числового значения величины и после ее предельного отклонения, например: $(120 \pm 0,1)$ кг; $50\text{g} \pm 2\text{g}$.

Допускается применять обозначения единиц в заголовках граф и в наименованиях строк (боковиках) таблиц, например:

Расчетная стойкость T_p , мин	Скорость V , м/с	Подача S_0 мм/об	Контактная температура θ , К
7,5	2,46	0,60	1320
25,0	2,92	0,03	1070

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, следует отделять точками на средней линии, как знаками умножения, например, Н·м, А·м, Па·с.

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления используют только одну черту - косую или горизонтальную. Допускается применять обозначения единиц в виде произведения обозначений единиц, возведенных в степень (положительную или отрицательную). При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе следует помещать в строку, произведение обозначений единиц в знаменателе следует заключить в скобки, например: $\text{Вт}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{К}^{-1}$ или $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$.

5.2. Титульный лист, аннотация, библиографический список и приложения

Титульный лист ПЗ курсового проекта (или работы) оформляют, как показано в прил. 16, а титульный лист ПЗ дипломного проекта - по прил. 17.

На обложке ПЗ делается надпись (приклеивается табличка по форме, показанной в прил. 20 и 21).

Аннотация должна кратко отражать основное содержание и результаты разработок в соответствии с ГОСТ 7.9-95. Ее оформляют по следующей схеме (см. прил. 18 и 19):

- фамилия исполнителя проекта или работы;
- фамилия соисполнителей (если проект комплексный);
- наименование темы дипломного проекта (если проект комплексный, указывают и частную тему);
- сведения об объеме ПЗ и числе иллюстраций в ней;
- число чертежей формата А1 в графической части проекта или работы;

- наименование вуза, год разработки;
- текст аннотации (объемом 0,5-0,8 страницы), отражающий сущность работок, краткие выводы по полученным результатам.

Слово «АННОТАЦИЯ» пишут прописными буквами. Вся аннотация располагается на одной странице.

Библиографический список

Сведения об источниках следует располагать в порядке русского, а затем латинского алфавита и нумеровать арабскими цифрами с точкой. Запись (описание источника) следует давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003. (см. прил. 23).

Ниже приведены примеры наиболее часто встречающихся при выполнении курсовых и дипломных проектов и работ библиографических описаний.

1. КНИГИ

Однотомные издания

1.1. Книги одного автора

Колесов, И. М. Основы технологии машиностроения: учебник для машиностроительных вузов / И. М. Колесов. - М.: Машиностроение, 1997. - 592 с.

1.2. Книги двух авторов

Бульжев, Е. М. Ресурсосберегающее применение смазочно-охлаждающих жидкостей при металлообработке / Е. М. Бульжев, Л. В. Худобин. - М.: Машиностроение, 2004. - 352 с.

1.3. Книги трех авторов

Полянсков, Ю. В. Диагностика и управление надежностью смазочно-охлаждающих жидкостей на операциях механообработки / Ю. В. Полянсков, А. Н. Евсеев, А. Р. Гисметулин. - Ульяновск: УлГУ, 2000. - 274 с.

1.4. Книги четырех авторов

Качество поверхности при алмазно-абразивной обработке / Э. В. Рыжов, А. А. Сагарда, В. Б. Ильицкий, И. К. Чеповецкий; под редакцией А. А. Сагарды. - Киев: Наукова думка, 1979. - 244 с.

1.5. Книги пяти и более авторов

Эльбор в машиностроении / В. С. Лысанов, В. А. Букин, Б. А. Глаговский и др.; под редакцией В. С. Лысанова. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1978.-280 с.

1.6. Книги под редакцией

Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: справочник / под общей редакцией С. Г. Энтелеса, Э. М. Берлинера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1995. - 496 с.

Многотомные издания

1.7. Издание в целом

Машиностроение. Энциклопедия: в 40 т. / Ред. совет: К. В. Фролов (пред.) и др. - М.: Машиностроение.

1.8. Отдельный том

Машиностроение. Энциклопедия: в 40 т. Т. III-8 / Ред. совет: К. В. Фролов и др. Технологии, оборудование и системы управления в электронном машиностроении / Ю. В. Панфилов, Л. К. Ковалев, В. А. Блохин и др.; под общ. ред. Ю. В. Панфилова. - М.: Машиностроение, 2000. - 744 с.

2. СТАТЬИ

2.1. Статьи из книги или другого разового издания

Медведев, В. А. Повышение точности обработки на фрезерных станках // Самоподнастраивающиеся станки / В. А. Медведев; под ред. Б. С. Балакшина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1967. - С. 254-279.

Репко, А. В. Динамика процесса прерывистого шлифования / А. В. Репко, А. Г. Кирьянов, В. В. Старшев // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы: сб. статей междунаучно-техн. конф. / Волжский инст. строит. и технологии. - Волжский, 2004. - С. 229-232.

2.2. Статьи из сериального издания (журнала)

Худобин, Л. В. Тепловые процессы при шлифовании с поэтапной подачей смазочно-охлаждающих технологических средств / Л. В. Худобин, А. В. Леонов // Вестник машиностроения. - 2003. - № 7. - С. 44-47.

3. ДИССЕРТАЦИИ

Михайлин, С. М. Проектирование и исследование композиционных шлифовальных кругов, технологий их изготовления и применения при круглом наружном шлифовании: дис. ... канд. тех. наук: 05.03.01; защищена 18.12.02 / Михайлин Сергей Михайлович. - Ульяновск, 2002. - 191 с.

3.1. Авторефераты диссертаций

Бульжев, Е. М. Технологическое обеспечение машиностроительных производств смазочно-охлаждающими жидкостями: автореферат дис. ... докт. тех. наук: 05.03.01. - Пенза, 2003.

4. СТАНДАРТЫ

ГОСТ Р 52237-2004. Чистота промышленная. Методы очистки смазочно-охлаждающей жидкости от механических примесей. Общие положения. - Введ. 2005-02-01. - М.: Изд-во стандартов, 2004. - 14 с.

4.1. Сборник стандартов

Система стандартов безопасности труда: сборник. - М.: Изд-во стандартов, 2002.-102 с.

5. ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Пат. 2240220 Российская Федерация, МПК⁷ В 24 В 1/00, 53/007. Способ шлифования / Худобин Л. В., Унянин А. Н.; заявитель и патентообладатель Ульянов. госуд. тех. ун-т. - № 2003124922; заявл. 08.08.2003; опубл. 20.11.2004, Бюл. № 32. - 5 с.

А.с. 1042977 СССР, МКИ³ В 24 В 55/02. Способ охлаждения при шлифовании / Л. В. Худобин (СССР). - № 940251/25-08; заявл. 28.01.65; опубл. 23.09.83, Бюл. №35.-4 с.

6. ПРОМЫШЛЕННЫЕ КАТАЛОГИ

Оборудование классных комнат общеобразовательных школ: каталог / М-во образования РФ, Моск. гос. пед. ун-т. - М.: МГПУ, 2002. - 235 с.

Машина специальная листогибочная ИО217М: листок-каталог: разработчик и изготовитель Кемер. з-д электромонтаж. изделий. - М., 2002. - 3 л.

7. ДЕПОНИРОВАННЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

Разумовский, В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В. А. Разумовский, Д. А. Андреев; Ин-т экономики города. - М., 2002. - 210 с.

8. ОТЧЕТЫ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации: отчет о НИР (заключ.): 06-02 / Рос. кн. палата; рук. А. А. Джиго; исполн.: В. П. Смирнова и др. - М., 2000. - 250 с.

9. ЖУРНАЛ

Актуальные проблемы современной науки: информ.-аналит. журн. / учредитель ООО «Компания «Спутник +». - 2001, июнь - М.: Спутник +, 2001. - Двухмес. - ISSN 1680-2721. 2001, № 1-3.

10. ПРОДОЛЖАЮЩИЙСЯ СБОРНИК

Вопросы инженерной сейсмологии: сб. науч. тр. / Рос. акад. наук, Ин-т физики Земли. - Вып. 1 (1958) -. - М.: Наука, 2001.- ISSN 0203-9478.

Вып. 34.-2001.-137 с.

Вып. 35: Прогнозирование землетрясений. - 2001. - 182 с.

Вып. 36.-2002.-165 с.

Приложения

Приложения оформляют как продолжение ПЗ на ее последующих страницах. Располагают приложения в порядке появления на них ссылок в тексте основной части ПЗ. В отдельных случаях приложения большого объема оформляют в виде отдельной книги.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь содержательный заголовок, напечатанный прописными буквами. В правом верхнем углу над заголовком прописными буквами печатают слово «ПРИЛОЖЕНИЕ». При переносе приложения на следующую страницу (страницы) название приложения не повторяют, а вместо заголовка пишут, например, «Продолжение прил. 5». Если приложение продолжается на трех и более страницах, на последней странице приложения пишут «Окончание прил. 5».

Если приложений в ПЗ более одного, их следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией. При необходимости текст приложений можно разбить на разделы, подразделы, пункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Имеющиеся в тексте приложения иллюстрации, таблицы, формулы и уравнения следует нумеровать в пределах каждого приложения.

Если в качестве приложения в ПЗ используется документ, имеющий самостоятельное значение (например, копия акта опытно-промышленных испытаний или акта внедрения), его вкладывают в ПЗ без изменений в оригинале. На титульном листе документа в правом верхнем углу печатают слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и проставляют его номер, а страницы, на которых размещен документ, включают в общую нумерацию страниц ПЗ.

Оформление технологической документации и графических разработок

Разработку и оформление технологической документации в курсовых и дипломных проектах (работах) осуществляют в строгом соответствии с требованиями стандартов ЕСТПП и ЕСТД.

Графические материалы курсового и дипломного проекта (работы) оформляют в соответствии со стандартами ЕСКД. Исключение составляют технологические эскизы сборки изделий и обработки заготовок, методические указания по оформлению которых даны в других учебных пособиях [2, 3, 7, 8].

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

6.1. Организация работы Государственной аттестационной комиссии

Для защиты выпускных квалификационных работ - дипломных проектов и работ - студентами всех форм обучения по каждой специальности и направлению организуются одна или несколько Государственных аттестационных комиссий. В круг деятельности ГАК входят: проверка научно-теоретической и профессиональной подготовки выпускаемых специалистов, решение вопросов о присвоении им квалификации инженера по технологии машиностроения (специальность 15 1001 65) или бакалавра техники и технологии по направлению 15090062 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и о выдаче диплома (с отличием или без отличия); разработка предложений, направленных на улучшение качества подготовки специалистов в вузе.

К защите дипломных проектов в ГАК допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и программ всех дисциплин. Списки этих студентов представляет в ГАК декан факультета. Наряду с этим, на каждого студента представляются следующие документы: 1) распоряжение декана факультета о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках по всем дисциплинам, курсовым проектам и работам, всем видам практик (средний балл); 2) отзыв руководителя проекта; 3) рецензия на дипломный проект. В ГАК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненного дипломного проекта.

Все вышеизложенное относится и к допуску студентов, обучающихся в бакалавриате, к защите дипломных работ, но при этом выпускная квалификационная работа бакалавра согласно Положению об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений РФ (приказ МО РФ № 1155 от 25.03.2003 г.) не подлежит обязательному рецензированию.

6.2. График защиты дипломных проектов и работ

Защита дипломных проектов и работ в ГАК начинается за две - три недели до окончания срока дипломного проектирования, предусмотренного учебным планом. Расписание работы ГАК и график защиты дипломных проектов и работ разрабатываются с учетом следующих соображений: а) продолжительность од-

ного заседания ГАК не должна превышать шесть астрономических часов в день; б) в течение одного заседания комиссия может рассмотреть защиту не более десяти проектов или работ; в) комплексный дипломный проект защищается последовательно всеми исполнителями во время одного заседания комиссии; г) количество заседаний комиссии в течение одной недели не должно быть больше четырех, пяти.

График защиты дипломных проектов и работ, утвержденный проректором по учебной работе, доводится до общего сведения не позднее чем за месяц до начала защиты дипломных проектов. С этой целью проводится общее собрание студентов-дипломников, и составляется их список по дням работы ГАК с учетом степени готовности дипломных проектов и работ. Зачастую дату защиты проекта назначают уже в первую неделю преддипломной практики или дипломного проектирования.

На этом же собрании для каждого студента устанавливается дата просмотра законченного дипломного проекта или дипломной работы на кафедре с целью определения возможности допуска их к защите. Просмотр назначается за четыре, пять дней до дня защиты проекта в ГАК и проводится заведующим кафедрой. За два, три дня до этого просмотра (по графику) студент представляет все графические материалы и ПЗ дипломного проекта на нормоконтроль (соблюдение стандартов), который проводит один из наиболее квалифицированных преподавателей выпускающей кафедры. На просмотр заведующему кафедрой представляется окончательно оформленный дипломный проект (работа), подписанный руководителем проекта, всеми консультантами и нормоконтролером. Обязательно также наличие отзыва руководителя проекта.

В отличие от дипломных проектов нормоконтроль выпускной квалификационной работы бакалавра обычно нормоконтролером не проводится.

6.3. Обсуждение, внедрение и публикация научно-технических разработок дипломных проектов и работ

Публичная защита дипломных проектов и работ в открытом заседании ГАК является основной, но не единственно возможной формой показа практической и научной ценности разработок и творческих успехов студентов. Разработки студентов, имеющие практическую и научную ценность, должны стать достоянием заинтересованных в них специалистов, предприятий и организаций. Еще до рассмотрения дипломных проектов и работ в ГАК в арсенале каждого студента имеется комплекс возможностей по реализации и правовой защите результатов своей творческой деятельности, развитию инженерных навыков, свя-

занных с защитой собственных проектных решений и разработок. Рассмотрим основные из них.

1. Внедрение оригинальных технологических и конструкторских разработок, результатов теоретико-экспериментальных исследований в производство заинтересованных предприятий, фирм и других организаций. Эта форма реализации разработок является наиболее предпочтительной и посильна обычно студентам, приступившим к разработке реальных дипломных проектов и работ на третьих, четвертых курсах.

Результаты работ, связанных с внедрением, должны быть представлены в дипломном проекте или работе в виде акта внедрения или протокола опытно-промышленных испытаний, оформленных в установленном порядке.

2. Обсуждение дипломных проектов и работ в целом или их отдельных частей на технических советах предприятий или организаций, ранее предложивших реально-перспективные темы дипломного проектирования или заинтересованных в использовании выполненных разработок.

Обсуждение дипломных проектов и работ на технических советах может быть организовано по инициативе студентов-дипломников, руководителей проектов или работников заинтересованных предприятий и завершается оформлением протокола или отзыва.

На отдельные дипломные проекты и работы могут быть даны индивидуальные отзывы руководящих работников и специалистов предприятий или коллективные отзывы отделов, цехов, лабораторий.

Актуальность и научная ценность разработок дипломных проектов и работ, выполненных по научной тематике выпускающих кафедр, может быть подтверждена отзывом соответствующей кафедры за подписью заведующего кафедрой или отзывом от вуза за подписью проректора по научной работе.

3. Правовая защита машин, приборов, устройств и технологических процессов, созданных на уровне изобретений. Все оригинальные решения, имеющие существенную новизну и полезность, должны быть своевременно выявлены и оформлены в установленном порядке заявками на выдачу патентов на изобретения или полезные модели.

Копии патентов, положительных решений по заявкам или самих заявок на изобретения и полезные модели включают в состав дипломного проекта или работы.

4. Правовая защита разработок, созданных на уровне рационализаторских предложений.

Рационализаторское предложение подается непосредственно тому предприятию (организации), к деятельности которого это предложение относится. Данное предложение включается в состав ПЗ дипломного проекта или работы.

5. Публикация научно-технических разработок в центральной периодической печати, межвузовских сборниках научных трудов и других изданиях. Копии опубликованных материалов следует включать в состав дипломных проектов и работ.

6. Участие во внутривузовских выставках и конкурсах студенческих научных работ. К дипломным проектам и работам, материалы которых представлялись на выставки и конкурсы, должны быть приложены выписки из протоколов конкурсных комиссий, копии дипломов и грамот.

7. Участие во Всероссийских, зональных и городских выставках и конкурсах на лучшую научную работу студентов. К участию в указанных конкурсах допускаются лучшие работы студентов, занявшие призовые места во внутривузовских конкурсах.

8. Обсуждение научно-технических разработок на студенческих научно-технических конференциях, как правило, ежегодно организуемых в каждом вузе.

6.4. Рецензирование дипломных проектов

Обязательным актом оценки качества дипломных проектов является их рецензирование.

Состав рецензентов дипломных проектов определяется выпускающей кафедрой и по представлению заведующего кафедрой утверждается деканом факультета. В качестве рецензентов привлекаются высококвалифицированные специалисты предприятий и организаций, а также профессора и преподаватели других вузов или данного вуза, если они не работают на выпускающей кафедре.

Дипломный проект направляется на рецензию деканом факультета после просмотра и допуска проекта к защите заведующим выпускающей кафедрой.

Рецензент изучает содержание ПЗ и графических материалов проекта, проводит беседу со студентом с целью выяснения обоснованности принятых в проекте решений. На основе этого рецензент в письменной форме (обычно на специальных бланках) составляет рецензию, в которой отражает следующие основные вопросы (см. прил. 22):

1. Соответствие состава и объема проекта заданию на дипломное проектирование;
2. Актуальность темы проекта;
3. Оригинальные самостоятельные технические, научные, организационные, экономические и другие разработки, предложенные в проекте;
4. Техническая и общая грамотность проекта и тщательность его оформления;

5. Соответствие графического материала и ПЗ требованиям действующих стандартов и других руководящих и нормативных документов;
6. Практическая и научная ценность принятых в проекте решений и разработок;
7. Рекомендации и предложения рецензента ГАК, вузу, выпускающей кафедре, заводу, дипломнику;
8. Основные недостатки проекта, критические замечания по его содержанию и оформлению.

В заключение рецензент дает оценку дипломного проекта по четырехбалльной системе.

В конце рецензии рецензент указывает место своей работы, занимаемую должность и дату. Он подписывает также титульный лист ПЗ.

Рецензия в закрытом конверте передается студенту вместе с дипломным проектом для представления декану факультета, который знакомит с ее содержанием заведующего выпускающей кафедрой и студента-дипломника и направляет дипломный проект с рецензией в ГАК для защиты.

6.5. Подготовка к защите и защита дипломных проектов и работ

Защита дипломных проектов и работ проводится в открытых заседаниях ГАК с участием не менее половины состава комиссии. Заседания проводятся как в вузах, так и на предприятиях и в организациях, для которых тематика защищаемых дипломных проектов и работ представляет научный или практический интерес.

Секретарь ГАК объявляет тему дипломного проекта или дипломной работы и передает председателю ГАК ПЗ и все необходимые документы, после чего дипломник получает слово для доклада.

В докладе, продолжительностью не более 15 минут (как правило, 11-13 мин), дипломник должен сформулировать цель и задачи дипломного проекта (студенту бакалавриата отводится на доклад до 10 минут). Придерживаясь последовательности, принятой в ПЗ, следует кратко осветить узловые разработки проекта, оригинальные и наиболее интересные инженерные решения. Необходимо четко выделить все новое, что предложено и разработано самим студентом, и обосновать техническую и экономическую целесообразность этих предложений. В заключение выступления следует кратко осветить технико-экономические показатели проекта или работы, сравнивая их с показателями действующего производства или ранее выполненными разработками (с базовым объектом). В процессе доклада дипломник использует все графические и иллюст-

ративные материалы проекта или работы, а также заранее написанные тезисы или план доклада.

После доклада оглашаются рецензия, отзыв руководителя и отзывы предприятий и организаций. Затем дипломник отвечает на замечания рецензента и вопросы членов ГАК, которые могут относиться как непосредственно к теме и содержанию данного проекта или работы, так и к любой области, соответствующей профилю инженера специальности 15100165 или бакалавра направления 15090062. Общая продолжительность защиты дипломного проекта не должна превышать 45 минут, а дипломной работы - 30 минут.

Результаты защиты дипломного проекта или работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». При определении оценки проекта принимается во внимание уровень профессиональной и научно-теоретической подготовки студента. После оформления протоколов рабочих заседаний результаты защиты дипломных проектов и работ объявляются председателем ГАК в публичном заседании.

Студенту, сдавшему курсовые экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75 % всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам - с оценкой «хорошо», и защитившему дипломный проект или дипломную работу с оценкой «отлично», выдается диплом с отличием.

В тех случаях, когда защита дипломного проекта или дипломной работы признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите тот же проект или работу с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая устанавливается выпускающей кафедрой.

Студент, обучавшийся с отрывом от производства, получивший при защите дипломного проекта или дипломной работы неудовлетворительную оценку, отчисляется из университета. Он допускается к повторной защите проекта в течение пяти лет после окончания вуза при представлении положительной характеристики с места работы, отвечающей профилю подготовки в вузе. Студентам, не защитившим дипломный проект или дипломную работу по уважительной причине (документально подтвержденной), ректор вуза может удлинить срок обучения до следующего периода работы ГАК, но не более одного года.

6.6. Хранение и использование дипломных проектов и работ

Защищенные дипломные проекты и работы хранятся в вузе на правах ценных документов. ПЗ и графические материалы дипломных проектов и работ хранятся пять лет.

Предприятия и организации, заинтересованные во внедрении разработок дипломного проекта или дипломной работы, высылают на имя проректора вуза по учебной работе запрос, в котором указывается цель использования проекта. По разрешению проректора с дипломного проекта снимается копия и передается предприятию. Не более чем через год предприятие, внедрившее разработки дипломного проекта или дипломной работы, представляет в вуз письмо-отзыв с указанием технико-экономической характеристики и эффективности внедренных разработок.

Ежегодно лучшие дипломные проекты и работы направляются на смотр-конкурсы и используются в учебном процессе. Несколько дипломных проектов и работ различной тематики, особенно выполненных с широким использованием ЭВМ, ежегодно демонстрируются в качестве примеров на стендах.

Профессорско-преподавательскому составу вуза могут быть выданы дипломные проекты и работы для ознакомления сроком до одного месяца заведующим выпускающей кафедрой по письменному заявлению. Студентам проекты и работы не выдаются.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Худобин, Л. В. Тематика и организация курсового и дипломного проектирования по технологии машиностроения. Общие правила оформления проектов: учебное пособие / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин, В. Р. Берзин. - Ульяновск: УлГТУ, 1995. - 84 с.
2. Худобин, Л. В. Разработка технологических процессов сборки в курсовых и дипломных проектах: учебное пособие / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин, В. Р. Берзин. - Ульяновск: УлГТУ, 1995. - 78 с.
3. Худобин, Л. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей в курсовых и дипломных проектах: учебное пособие / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин, В. Р. Берзин. - Ульяновск: УлГТУ, 1996. - 148 с.
4. Худобин, Л. В. Расчет и проектирование специальных средств технологического оснащения в курсовых и дипломных проектах: учебное пособие / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин, В. Р. Берзин. - Ульяновск: УлГТУ, 1997. - 64 с.
5. Берзин, В. Р. Расчет и проектирование загрузочно-транспортных устройств в курсовых и дипломных проектах: учебное пособие / В. Р. Берзин. - Ульяновск: УлГТУ, 1998. - 80 с.
6. Худобин, Л. В. Курсовые и дипломные проекты с развитой научно-исследовательской частью: учебное пособие / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин, В. Р. Берзин. - Ульяновск: УлГТУ, 1998. - 84 с.
7. Худобин, Л. В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин, В. Р. Берзин. - М.: Машиностроение, 1989. - 288с.
8. Худобин, Л. В. 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. Маеров, В. Ф. Гурьянихин / под общ. ред. Л. В. Худобина. - М.: Машиностроение, 1986.-288с.
9. Худобин, Л. В. Магистратура и магистерская диссертация по технологии машиностроения: учебное пособие / Л. В. Худобин. - Ульяновск: УлГТУ, 2001.-90 с.

**ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(квалификация - инженер)**

Титульный лист

Задание на курсовой проект

Аннотация курсового проекта

Содержание

Введение

1. Исходная информация (для разработки курсового проекта)

2. Общие положения

2.1. Служебное назначение и техническая характеристика изделия

2.2. Производственная программа выпуска изделия. Тип производства и форма его организации

3. Технологический процесс сборки изделия

3.1. Анализ и разработка технических требований к изделию

3.2. Отработка изделия на технологичность

3.3. Методы и средства технического контроля качества изделия

3.4. Схема сборки изделия

3.5. Маршрутный технологический процесс сборки изделия

3.6. Текстовые технологические документы

3.7. Технологические эскизы сборки

3.8. Расчет и проектирование сборочных приспособлений

4. Технологические процессы изготовления деталей

4.1. Анализ и разработка технических требований на детали

4.2. Отработка деталей на технологичность (с точки зрения технологии механической обработки)

4.3. Заготовки и методы их изготовления. Техничко-экономическое обоснование выбранных методов получения заготовок

4.4. Методы обработки поверхностей заготовок

4.5. Маршрутные технологические процессы изготовления деталей (технологические базы, анализ точности изготовления одной из деталей)

4.6. Технологические операции и маршрутно-операционные технологические процессы изготовления деталей

4.7. Размерный анализ технологического процесса изготовления второй детали

4.8. Технологическая документация: текстовые технологические документы; технологические эскизы и др.

4.9. Расчет и проектирование специальных станочных приспособлений

4.10. Техничко-экономическое обоснование технологического процесса изготовления детали (или отдельных операций)

5. Научно-исследовательские разработки

Заключение

Библиографический список

Приложения

**ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
С РАЗВИТОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТЬЮ
(квалификация - инженер)**

Титульный лист

Задание на курсовой проект

Аннотация курсового проекта

Содержание

Введение

1. Анализ и обобщение исходной информации. Цель и задачи исследования
2. Методика исследований
 - 2.1. Критерии оценки эффективности исследуемого процесса (устройства, машины)
 - 2.2. Параметры, контролируемые при исследованиях
 - 2.3. Оборудование, стенды, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка
 - 2.4. Условия экспериментальных исследований (средства технологического оснащения, образцы (заготовки), режимы обработки, методы и средства измерения контролируемых параметров)
 - 2.5. Состав опытов. Планирование экспериментов
 - 2.6. Обработка результатов исследований
 - 2.7. Методы анализа полученной информации
3. Результаты исследований
 - 3.1. Графики, диаграммы, таблицы и другие средства обобщения и показа полученной информации
 - 3.2. Анализ результатов исследований
 - 3.3. Научные и практические выводы и предложения по использованию результатов выполненных исследований
4. Технологические разработки
 - 4.1. Маршрутный технологический процесс сборки одного из спроектированных в курсовом проекте изделий
 - 4.2. Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления детали, входящей в спроектированное студентом изделие
 - 4.3. Технико-экономическое обоснование технологии процесса изготовления детали (или отдельных операций)

5. Конструкторские разработки

- 5.1. Расчет и проектирование кинематических, гидравлических и других схем специального научного оборудования, установок, приборов, аппаратов
- 5.2. Технические проекты устройств по п. 5.1, а также узлов, усовершенствованных по результатам исследований
- 5.3. Технические проекты технологической оснастки, средств механизации и автоматизации технологических процессов сборки изделия и изготовления детали по пп. 4.1, 4.2

Заключение

Библиографический список

Приложения

**ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА С РАЗВИТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ЧАСТЬЮ (ПРОЕКТ ЦЕХА, УЧАСТКА, ЛИНИИ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА)
(квалификация - инженер)**

Титульный лист

Задание на дипломное проектирование

Аннотация дипломного проекта

Содержание

Введение

1. Исходная информация (для разработки дипломного проекта)
2. Общие положения
 - 2.1. Служебное назначение и технические характеристики объектов производства
 - 2.2. Производственная программа (номенклатура и годовая программа выпуска объектов производства; тип производства)
 - 2.3. Классификация объектов производства по конструктивно-технологическим признакам
 - 2.4. Организационно-технические характеристики производства (производственная структура цеха, профиль специализации, формы организации производства, типы поточных линий, такт выпуска изделий, режим работы и фонды времени)
3. Технологический процесс сборки изделия
 - 3.1. Анализ и разработка технических требований к изделию
 - 3.2. Отработка конструкции изделия на технологичность
 - 3.3. Методы и средства технического контроля качества изделий
 - 3.4. Маршрутный технологический процесс сборки изделия (схема сборки, последовательность операций, оборудование по операциям)
 - 3.5. Технологические операции (структура операций, рациональная последовательность переходов, технологическая оснастка, средства механизации и автоматизации, техническое нормирование, профессии и квалификация исполнителей)
 - 3.6. Расчет точности, производительности и экономической эффективности технологического процесса сборки
 - 3.7. Технологическая документация (маршрутные и операционные карты, карта и циклограмма сборки, технологические эскизы и др.)

4. Технологические процессы изготовления деталей
 - 4.1. Основные особенности и направления проектирования технологических процессов изготовления деталей
 - 4.2. Отработка деталей на технологичность
 - 4.3. Анализ и разработка технических требований на детали с точки зрения механической обработки (на типовые представители объектов производства)
 - 4.4. Заготовки и методы их изготовления (виды исходных заготовок и методы их изготовления, технико-экономическая оценка выбора заготовок)
 - 4.5. Методы обработки поверхностей заготовок
 - 4.6. Методы и средства технического контроля качества деталей
 - 4.7. Операционные или маршрутно-операционные технологические процессы изготовления деталей (технологические базы, анализ точности механической обработки одной из деталей, оптимальные варианты технологических процессов)
 - 4.8. Размерный анализ технологического процесса изготовления одной из деталей
 - 4.9. Технологическая документация (маршрутные и операционные карты, карты эскизов, технологические эскизы и др.)
 - 4.10. Технические задания на проектирование специального оборудования приспособлений, режущего и измерительного инструмента
5. Научно-исследовательские разработки
6. Специальные средства технологического оснащения (расчет и проектирование)
 - 6.1. Специальные приспособления
 - 6.2. Специальные режущие инструменты
 - 6.3. Специальные средства технического контроля
 - 6.4. Специальные средства механизации и автоматизации технологических процессов
 - 6.5. Специальные средства механизации и автоматизации процессов перемещения тарноштучных грузов
7. Расчет, компоновка и планировка цеха, участков, поточных линий
 - 7.1. Расчет годовой трудоемкости и станкоемкости изготовления деталей и сборки изделий
 - 7.2. Расчет количества основного и вспомогательного оборудования
 - 7.3. Расчет численности работающих
 - 7.4. Определение состава и расчет площадей (производственные и вспомогательные площади, административно-бытовые помещения)
 - 7.5. Тип здания и компоновка цеха (участков, линий)
 - 7.6. Технологическая планировка цеха, участков, линий (основные принципы планировки производственных участков; компоновка и планировка поточных и автоматических линий изготовления деталей)

8. Организация и управление производством
9. Безопасность жизнедеятельности (техника безопасности, противопожарная техника, промышленная санитария, охрана окружающей среды, экологичность производства и др.)
10. Экономика производства (расчет стоимости основных фондов, материалов, энергии, инструментов, фонда заработной платы; смета цеховых расходов, затрат на производство; калькуляция себестоимости продукции и др.)
11. Технике экономические показатели проекта и их анализ

Заключение

Библиографический список

Приложения

**ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПО ЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА С РАЗВИТОЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТЬЮ
(квалификация - инженер)**

Титульный лист

Задание на дипломное проектирование

Аннотация дипломного проекта

Содержание

Введение

1. Анализ и обобщение исходной информации. Цель и задачи исследования
2. Методика исследований
 - 2.1. Критерии оценки эффективности исследуемого процесса (устройства, машины)
 - 2.2. Параметры, контролируемые при исследованиях
 - 2.3. Методика аналитических исследований. Математические модели. Численное моделирование
 - 2.4. Условия экспериментальных исследований (средства технологического оснащения, образцы (заготовки), режимы обработки, методы и средства измерения контролируемых параметров)
 - 2.5. Состав опытов. Планирование экспериментов
 - 2.6. Обработка результатов исследования
 - 2.7. Методы анализа полученной информации
3. Результаты исследований
 - 3.1. Графики, диаграммы, таблицы и другие средства обобщения и показа полученной информации
 - 3.2. Анализ и обобщение полученной информации
 - 3.3. Научные и практические выводы
 - 3.4. Предложения по использованию результатов выполненных исследований
4. Технологические разработки
 - 4.1. Маршрутный технологический процесс сборки одного из спроектированных в дипломном проекте изделий
 - 4.2. Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления одной-двух деталей, входящих в спроектированное дипломником изделие
5. Конструкторские разработки
 - 5.1. Расчет и проектирование кинематических, гидравлических, пневматических, электрических и других схем специального научного оборудования, установок, стендов, приборов, аппаратов

Окончание прил. 4

- 5.2. Технические и рабочие проекты специального научного оборудования, установок, стендов, приборов и аппаратов по п. 5.1, а также узлов, усовершенствованных по результатам исследований
- 5.3. Технические проекты технологической оснастки (сборочных и станочных приспособлений, вспомогательного, режущего и измерительного инструмента), средств механизации и автоматизации технологических процессов сборки изделия и изготовления деталей по п. 4
6. Организация научно-исследовательской работы
 - 6.1. Научная организация труда исследователя
 - 6.2. Сетевое планирование исследовательской работы
7. Безопасность жизнедеятельности, экологическая чистота производства
 - 7.1. Охрана труда исследователя
 - 7.2. Охрана труда в связи с технологией сборки или механической обработки по п. 4 или в связи с эксплуатацией исследуемого объекта
8. Экономическое обоснование разработок проекта
 - 8.1. Расчет экономической эффективности промышленного внедрения результатов НИР
 - 8.2. Экономическое обоснование технологических процессов по п. 4 или применения исследованного (усовершенствованного) технологического оборудования и (или) технологической оснастки

Заключение

Библиографический список

Приложения

**ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(квалификация - бакалавр)**

Титульный лист

Задание на курсовую работу

Аннотация курсовой работы

Содержание

Введение

1. Исходная информация (для выполнения курсовой работы)

2. Общие положения

2.1. Служебное назначение и техническая характеристика изделия

2.2. Производственная программа выпуска изделия. Тип производства и форма его организации

3. Технологический процесс сборки изделия

3.1. Анализ и разработка технических требований к изделию

3.2. Отработка изделия на технологичность

3.3. Методы и средства технического контроля качества изделия

3.4. Схема сборки изделия

3.5. Маршрутный технологический процесс сборки изделия.

4. Технологический процесс изготовления детали

4.1. Анализ и разработка технических требований на деталь

4.2. Отработка детали на технологичность

4.3. Заготовка и метод ее изготовления. Техничко-экономическое обоснование выбранного метода получения заготовки

4.4. Методы обработки поверхностей заготовки

4.5. Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления детали (технологические базы, анализ точности механической обработки детали)

4.6. Технологическая документация: текстовые технологические документы, технологические эскизы и др.

4.7. Расчет и проектирование специального станочного приспособления

4.8. Техничко-экономическое обоснование технологического процесса изготовления детали (или отдельных операций)

Заключение

Библиографический список

Приложения

Примечания:

1. При разработке маршрутного технологического процесса сборки изделия (п. 3.5) прорабатывают вопросы формирования операций и переходов, их нормирования (без разработки циклограммы сборки и планировки сборочного участка) и оформляют маршрутную карту;
2. Для двух, трех технических требований разрабатывают схемы контроля (п. 4.1);
3. Анализ точности изготовления детали (п. 4.5) показывают на листе графической части курсовой работы;
4. По п. 4.5 выбирают средства технологического оснащения (оборудование, приспособления, режущие и измерительные инструменты и др.), рассчитывают припуск на одну поверхность заготовки и назначают припуски на все остальные поверхности, на ПЭВМ рассчитывают режимы резания для трех, четырех технологических переходов и назначают режимы резания для остальных переходов (операций).

**ТИПОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
ВЫПУСКНОЙ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ
(квалификация - бакалавр)**

Титульный лист

Задание

Аннотация дипломной работы

Содержание

Введение

1. Исходная информация (для выполнения дипломной работы)
2. Общие положения
 - 2.1. Служебное назначение и техническая характеристика изделия
 - 2.2. Производственная программа выпуска изделия. Тип производства и форма его организации
3. Технологический процесс сборки изделия
 - 3.1. Анализ и разработка технических требований к изделию
 - 3.2. Отработка изделия на технологичность
 - 3.3. Методы и средства технического контроля качества изделия
 - 3.4. Схема сборки изделия
 - 3.5. Маршрутный технологический процесс сборки изделия
 - 3.6. Текстовые технологические документы
4. Технологический процесс изготовления детали
 - 4.1. Анализ и разработка технических требований к детали
 - 4.2. Отработка детали на технологичность
 - 4.3. Заготовка и метод ее получения
 - 4.4. Методы обработки поверхностей заготовки
 - 4.5. Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления детали (технологические базы, анализ точности механической обработки детали)
 - 4.6. Технологическая документация (маршрутная карта или карта технологического процесса, технологические эскизы)
 - 4.7. Техничко-экономическое обоснование технологического процесса изготовления детали (или отдельных операций)
5. Специальные средства технологического оснащения (расчет и проектирование)
 - 5.1. Технологическое оборудование
 - 5.1.1. Служебное назначение и техническая характеристика объекта проектирования (одного из узлов станка)
 - 5.1.2. Техническое задание на проектирование или модернизацию привода станка

Окончание прил. 6

- 5.1.3. Кинематический расчет привода станка
 - 5.1.4. Прочностной расчет привода станка
 - 5.1.5. Описание спроектированной конструкции привода станка
 - 5.2. Станочное приспособление
 - 5.2.1. Служебное назначение приспособления
 - 5.2.2. Техническое задание на проектирование
 - 5.2.3. Расчет зажимных устройств
 - 5.2.4. Прочностной расчет приспособления
 - 5.2.5. Расчет точности приспособления
 - 5.2.6. Описание спроектированной конструкции приспособления
 - 5.3. Режущие инструменты*
 - 5.3.1. Служебное назначение и технические характеристики инструментов
 - 5.3.2. Технические задания на проектирование режущих инструментов
 - 5.3.3. Расчет режущих инструментов
 - 5.3.4. Описание спроектированных инструментов
- Заключение
- Библиографический список
- Приложения

* Как правило, в выпускной дипломной работе бакалавра студент проектирует два режущих инструмента.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(квалификация - инженер)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой _____
« ___ » _____ 200 ____ года

**ЗАДАНИЕ
на курсовой проект по технологии машиностроения**

студенту машиностроительного факультета группы ТМд-41
Иванову И. И.

1. Тема проекта Технологические процессы сборки редуктора 0290051 СБ и изготовления корпуса 0290.051.021 и вала 0290.051.014

2. Исходная информация к проекту

Годовая программа выпуска редукторов _____ 12 000 шт.

Продолжительность выпуска редукторов _____ 2 года

Сборочный чертеж редуктора _____

Рабочие чертежи корпуса и вала _____

Технические условия на редуктор, корпус и вал _____

Материалы производственной практики _____

3. Технологические разработки

Маршрутный технологический процесс сборки редуктора _____

Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления корпуса редуктора _____

Окончание прил. 7

Маршрутно-операционный технологический процесс вала с размерным анализом этого процесса

4. Конструкторские разработки

Расчет и проектирование в объеме технического проекта приспособления для фрезерования заготовки корпуса редуктора

5. Научно-исследовательские разработки

Исследование причин появления брака по прижогам на операции шлифования шеек вала и разработка предложений по его устранению

6. Графические разработки

Анализ точности механической обработки заготовки корпуса 1 л.

Технологические эскизы 1 л.

Размерный анализ технологического процесса изготовления вала 1 л.

Чертеж общего вида приспособления для фрезерования 1 л.

Итого: 4 л.

Дата выдачи задания « ___ » _____ 200__ г.

Срок выполнения « ___ » _____ 200__ г.

Консультант _____ Карпов Н. И.

Студент _____ Иванов И. И.

Примечание: см. приложение 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ С РАЗВИТОЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТЬЮ
(квалификация - инженер)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой _____
« ___ » _____ 200__ года

**ЗАДАНИЕ
на курсовой проект по технологии машиностроения**

студенту машиностроительного факультета группы ТАПд-42
Васильеву А. И.

- Тема проекта Исследование влияния условий плоского шлифования заготовок из труднообрабатываемых материалов на колебания технологической системы
- Исходная информация к проекту

<u>Номенклатура материалов</u>	<u>3 наименования</u>
<u>Типаж СОЖ</u>	<u>3 состава</u>
<u>Чертеж общего вида привода продольной подачи станка 3Е711В</u>	
<u>Научно-техническая и патентная информация</u>	
<u>Научно-технические отчеты по НИР, выполненным кафедрой ТМ УлГТУ</u>	
- Технологические разработки
Маршрутный технологический процесс сборки привода продольной подачи стола плоскошлифовального станка 3Е711В

Окончание прил. 8

Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления корпуса модернизированного привода продольной подачи станка 3E711B

4. Конструкторские разработки

Проект модернизации привода продольной подачи стола станка 3E711B для глубинного шлифования

5. Научно-исследовательские разработки

Исследование влияния составов СОЖ на колебания технологической системы при плоском шлифовании заготовок из труднообрабатываемых материалов

6. Графические разработки

<u>Анализ точности механической обработки корпуса привода</u>	1 л.
<u>Технологические эскизы</u>	1 л.
<u>Чертеж общего вида модернизированного привода продольной подачи станка 3E711B</u>	1 л.
<u>Схемы, диаграммы, графики и другие материалы исследований</u>	1 л.

Итого: 4 л.

Дата выдачи задания « ___ » _____ 200 __ г.

Срок выполнения « ___ » _____ 200 __ г.

Консультант _____ Белов М. А.

Студент _____ Васильев А. И.

Примечание: см. приложение 2.

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ НА КОМПЛЕКСНЫЙ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(квалификация - инженер)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
« ____ » _____ 200 ____ года

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по технологии машиностроения

студенту машиностроительного факультета группы ТМд-42 _____
Петрову В. И. (ведущий: соисполнители - Колпаков А. Н., Малютин Е. С.)

- Тема проекта Технологический процесс сборки токарного станка 1Е61М (общая сборка) и групповой технологический процесс изготовления деталей (типа валов - класс 71)
- Исходная информация к проекту

<u>Годовая программа выпуска станка</u>	<u>1000шт.</u>
<u>Продолжительность выпуска станка по неизменным чертежам</u>	<u>2 года</u>
<u>Сборочные чертежи станка</u>	_____
<u>Рабочие чертежи деталей типа валов</u>	_____
<u>Технические условия на детали</u>	_____
<u>Материалы производственной практики</u>	_____
- Технологические разработки

Маршрутный технологический процесс сборки токарного станка 1Е61М (общая сборка)

Классификатор деталей станка (класс 71); конструкторско-технологические коды

Маршрутно-операционный групповой технологический процесс изготовления комплексной детали группы 71 1600 _____

Продолжение прил. 9

4. Конструкторские разработки

Расчет и проектирование в объеме технического проекта группового приспособления для фрезерования

5. Научно-исследовательские разработки

Исследование причин появления брака на операции шлифования шеек валов и разработка предложений по его устранению

6. Графические разработки

Анализ точности механической обработки заготовки детали - представителя группы 71 1600 1 л

Технологические эскизы 1 л

Чертеж общего вида группового приспособления для фрезерования 1 л

Схемы, диаграммы, графики и другие материалы исследований 1 л

Итого: 4 л.

Дата выдачи задания « ___ » _____ 200__ г.

Срок выполнения « ___ » _____ 200__ г.

Консультант _____ Сорокин А. Н.

Студент _____ Петров В. И.

Продолжение прил. 9

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
 Ульяновский государственный технический университет
 Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
 « ___ » _____ 200__ года

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект по технологии машиностроения

студенту машиностроительного факультета группы ТМд-42
Колпакову А. Н. (ведущий - Петров В. И., соисполнитель - Малютин Е. С.)

1. Тема проекта Технологический процесс сборки токарного станка 1Е61М (сборка передней бабки) и групповой технологический процесс изготовления деталей (типа колец, дисков, втулок - класс 71)

2. Исходная информация к проекту

Годовая программа выпуска станка 1000 шт.

Продолжительность выпуска станка по неизменным чертежам 2 года

Сборочный чертеж передней бабки станка

Рабочие чертежи деталей типа колец, дисков, втулок

Технические условия на детали

Материалы производственной практики

3. Технологические разработки

Маршрутный технологический процесс сборки передней бабки станка 1Е61М

Классификатор деталей станка (класс 71); конструкторско-технологические коды

Маршрутно-операционный групповой технологический процесс изготовления комплексной детали группы 713700

Продолжение прил. 9

4. Конструкторские разработки

Расчет и проектирование в объеме технического проекта группового приспособления для сверления отверстий

5. Научно-исследовательские разработки

Статистические исследования точности обработки втулок на окончательных операциях

6. Графические разработки

Анализ точности механической обработки заготовки детали - представителя группы 713700 1 л.

Технологические эскизы 1 л.

Чертеж общего вида группового приспособления для сверления 1 л.

Схемы, диаграммы, графики и другие материалы исследований 1 л.

Итого: 4 л.

Дата выдачи задания « ___ » _____ 200__ г.

Срок выполнения « ___ » _____ 200__ г.

Консультант _____ Сорокин А. Н.

Студент _____ Колпаков А. Н.

Продолжение прил. 9

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
 Ульяновский государственный технический университет
 Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
 « ___ » _____ 200__ года

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект по технологии машиностроения

студенту машиностроительного факультета группы ТМд-42
Малютину Е. С. (ведущий - Петров В. И., соисполнитель - Колпаков А. Н.)

1. Тема проекта Технологический процесс сборки токарного станка 1Е61М (сборка коробки передач) и групповой технологический процесс изготовления деталей типа тел вращения с элементами зубчатых зацеплений (класс 73)
2. Исходная информация к проекту

<u>Годовая программа выпуска станка</u>	<u>1000шт.</u>
<u>Продолжительность выпуска станка по неизменным чертежам</u>	<u>2 года</u>
<u>Сборочный чертеж коробки передач станка</u>	
<u>Рабочие чертежи деталей типа тел вращения с элементами зубчатых зацеплений</u>	
<u>Технические условия на объекты производства</u>	
<u>Материалы производственной практики</u>	
3. Технологические разработки

<u>Маршрутный технологический процесс сборки коробки передач станка 1Е61М</u>
<u>Классификатор деталей станка (класс 73); конструкторско-технологические коды</u>
<u>Маршрутно-операционный групповой технологический процесс изготовления комплексной детали группы 73 1600</u>

Окончание прил. 9

4. Конструкторские разработки

Расчет и проектирование в объеме технического проекта группового приспособления для зубонарезания

5. Научно-исследовательские разработки

Исследование операций внутреннего шлифования с целью оптимизации состава СОЖ

6. Графические разработки

<u>Анализ точности механической обработки заготовки детали - представителя группы 713700</u>	1 л
<u>Технологические эскизы</u>	1 л
<u>Чертеж общего вида приспособления для зубонарезания</u>	1 л
<u>Схемы, диаграммы, графики и другие материалы исследований</u>	1 л

Итого: 4 л.

Дата выдачи задания « ___ » _____ 200__ г.
Срок выполнения « ___ » _____ 200__ г.

Консультант _____ Сорокин А. Н.
Студент _____ Малютин Е. С.

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(квалификация - бакалавр)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Ульяновский государственный технический университет

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

« ___ » _____ 200 ____ года

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по технологии машиностроения

студенту машиностроительного факультета группы МТМд-41

Королеву А. В.

1. Тема работы Технологические процессы сборки приспособления для сверления ПС 239 СБ и изготовления корпуса этого приспособления

2. Исходная информация к проекту

Годовая программа выпуска приспособления _____ 800 шт.

Продолжительность выпуска по неизменным чертежам _____ 1 год

Сборочный чертеж приспособления _____

Рабочий чертеж корпуса приспособления _____

Технические условия на приспособление и его корпус _____

Материалы производственной практики _____

3. Технологические разработки

Маршрутный технологический процесс сборки приспособления _____

Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления корпуса приспособления _____

Окончание прил. 10

4. Конструкторские разработки

Расчет и проектирование в объеме технического проекта приспособления для растачивания отверстий в корпусе приспособления

5. Графические разработки

Анализ точности механической обработки заготовки корпуса 1 л.
Технологические эскизы 1 л.
Чертеж общего вида приспособления для растачивания 1 л.

Итого: 3 л.

Дата выдачи задания « ___ » _____ 200__ г.
 Срок выполнения « ___ » _____ 200__ г.

Консультант _____ Унянин А. Н.
 Студент _____ Королев А. В.

Примечание: см. приложение 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(квалификация - инженер)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
« ___ » _____ 200__ года

ЗАДАНИЕ

на дипломный проект по технологии машиностроения

студенту _____ машиностроительного _____ факультета
_____ Сорокину А. Н.

1. Тема проекта Механосборочный цех по производству задних мостов автомобилей семейства УАЗ с подробной разработкой комплексно-автоматизированного участка механической обработки картеров задних мостов

(утверждена приказом по университету № 172-ст от « 10» января 2005 г.)

2. Исходная информация к проекту

Номенклатура объектов производства _____ 5 наименований

Годовая программа выпуска по неизменным чертежам 100 000 автомобилей

Рабочие проекты задних мостов _____

Технические условия на задние мосты _____

Материалы преддипломной практики _____

3. Технологические разработки

Маршрутный технологический процесс сборки заднего моста автомобиля УАЗ-451Д, технологические операции _____

Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления картера заднего моста 451Д-2401012 _____

Расчет цеха и участка картеров. Планировка участка _____

4. Научно-исследовательские разработки

Исследование причин появления брака при производстве картеров задних мостов

5. Конструкторские разработки

Расчет и проектирование в объеме технического проекта приспособления-спутника и приспособления для фрезерования вне автоматической линии, автоматического загрузочного устройства для сверлильно-расточной операции, приспособления для контроля отклонений от соосности отверстий картера, специального раскатника для обработки отверстий картера

6. Организация производства (НИР)

Принципы организации производства в цехе. Организация производства на участке изготовления картеров. Организация инструментального хозяйства в цехе

7. Безопасность жизнедеятельности и экологическая чистота производства

Охрана труда на участке обработки заготовок картеров задних мостов. Расчет освещенности участка

8. Экономика производства

Экономическое обоснование комплексно-автоматизированного участка обработки картеров задних мостов

9. Технико-экономические показатели проекта

10. Графические разработки

<u>Анализ точности механической обработки заготовки картера</u>	1 л.
<u>Технологические эскизы</u>	2 л.
<u>Чертежи общих видов приспособления-спутника, раскатника и приспособления для фрезерования</u>	2,5-3 л.
<u>Чертежи общих видов автоматического загрузочного устройства и контрольного приспособления</u>	2 л.
<u>Технологическая планировка участка</u>	1 л.

Итого: 8-9 л.

Окончание прил. 11

11. Консультанты по проекту

НИР _____ Петров С. И.
Организация производства _____ Тихонов В. В.
Безопасность жизнедеятельности _____ Анохин П. А.
Экономика производства _____ Иванов И. И.

Дата выдачи задания « 2 » февраля 2005 г.

Срок выполнения « 10 » июня 2005 г.

Руководитель проекта _____ Трофимов В. В.
Студент _____ Сорокин А. Н.

Примечание: см. приложение 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ С РАЗВИТОЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТЬЮ
(квалификация - инженер)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

« ___ » _____ 200__ года

ЗАДАНИЕ

на дипломное проектирование по технологии машиностроения

студенту _____ вечернего _____ факультета
_____ Макарову И. И.

1. Тема проекта Исследование технологической эффективности новых СОЖ и техники их применения при шлифовании заготовок из труднообрабатываемых сталей и сплавов

(утверждена приказом по университету № 173-ст от « 10 » января 2005 г.)

2. Исходная информация к проекту

Номенклатура сталей и сплавов _____ 5 марок

Типаж СОЖ _____ 8 составов

Научно-техническая и патентная информация _____

Научно-технические отчеты по НИР, выполненным кафедрой ТМ УлГТУ

Материалы преддипломной практики _____

3. Технологические разработки

Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления корпуса устройства для подачи СОЖ

4. Научно-исследовательские разработки

Характеристика современного состояния проблемы. Цель работы и задачи исследования. Методика исследований. Результаты исследования, рекомендации

5. Конструкторские разработки

Расчет и проектирование в объеме технического проекта устройств для подачи СОЖ к станкам ЗЕ153 и ЗГ71, двухкомпонентного динамометра, приспособления для растачивания отверстий в корпусе устройства для подачи СОЖ

6. Организация производства (НИР)

Научная организация труда исследователя процесса шлифования. Сетевое планирование

7. Безопасность жизнедеятельности и экологическая чистота производства

Охрана труда исследователя процесса скоростного шлифования с применением СОЖ

8. Экономика производства

Расчет экономической эффективности от внедрения новых СОЖ и техники их применения в производственных условиях

9. Техничко-экономические показатели проекта

10. Графические разработки

Чертежи общих видов устройства для подачи СОЖ в зону шлифования на станках ЗЕ153 и ЗГ71 2-3 л.

Структурные, кинематические, гидравлические и другие схемы устройств для подачи СОЖ 0,5 л.

Чертежи общих видов динамометра и приспособления для растачивания 1,5—2 л.

Графики, диаграммы, фотографии 2—3 л.

Анализ точности механической обработки корпуса 1 л.

Технологические эскизы 1 л.

Итого: 8-9 л.

Окончание прил. 12

11. Консультанты по проекту

НИИ _____ Петров С. И.
Организация производства _____ Тихонов В. В.
Безопасность жизнедеятельности _____ Анохин П. А.
Экономика производства _____ Жданов И. И.

Дата выдачи задания «2» февраля 2005 г.
Срок выполнения «10» июня 2005 г.

Руководитель проекта _____ Соколов М. И.
Студент _____ Макаров И. И.

Примечание: см. приложение 4.

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ВЫПУСКНУЮ ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ
(квалификация - бакалавр)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»
Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
« ___ » _____ 200__ года

**ЗАДАНИЕ
на дипломную работу**

студенту _____ машиностроительного _____ факультета
_____ Малахову Н. И. _____

1. Тема работы Технологический процесс изготовления корпуса коробки скоростей вертикально-фрезерного станка и разработка средств технологического оснащения для его реализации

(утверждена приказом по университету № 32-ст от « 20 » апреля 2005 г.)

2. Исходная информация к работе

Программа выпуска коробок скоростей _____ 800 шт.

Сборочный чертеж коробки скоростей _____

Рабочий чертеж корпуса коробки скоростей _____

Технические условия на коробку скоростей и ее корпус _____

Материалы производственной практики _____

3. Технологические разработки

Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления корпуса коробки скоростей

4. Конструкторские разработки

Проект модернизации коробки скоростей вертикально-фрезерного станка. Расчет и проектирование специального режущего инструмента для обработки корпуса коробки скоростей. Расчет и проектирование приспособления для фрезерования

5. Графические разработки

<u>Анализ точности механической обработки корпуса коробки скоростей</u>	1 л.
<u>Технологические эскизы</u>	1 л.
<u>Чертеж общего вида приспособления для фрезерования</u>	1 л.
<u>Чертежи общих видов специальных режущих инструментов</u>	1 л.
<u>График частот вращения и кинематическая схема коробки скоростей</u>	1 л.
<u>Компоновочная схема коробки скоростей</u>	0,5 л.
<u>Развертка коробки скоростей</u>	1 л.
<u>Общий вид коробки скоростей</u>	0,5 л.

Итого: 7 л.

6. Консультанты

Технологические разработки	_____	Белов М. А.
Технологическое оборудование	_____	Кирилин Ю. В.
Режущий инструмент	_____	Киреев Г. И.

Дата выдачи задания « 10 » февраля 2005г.Срок выполнения « 25 » июня 2005 г.

Руководитель работы _____ Белов М. А.

Студент _____ Малахов Н. И.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения»

« _ » _____ 200__ года

Студент _____
Группа _____

**ПРИМЕР КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА
выполнения курсового проекта по технологии машиностроения**

Работы		Пояснительная записка		Графическая часть		Дата выполнения
№	содержание	удельный вес разработки,	страницы	удельный вес разработки,	лист формата А1	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сбор, систематизация и изучение учебной и научно-технической литературы, патентной и нормативной документации по теме проекта	—	—	—	—	В период производственной практики
2	Общие положения проекта	2	3-5	—	—	
3	Технологический процесс сборки изделия	20	20-25	—	—	
ИТОГО:		22	23-30	—	—	13.03.05
	Контроль выполнения проекта комиссией кафедры					14.03.05
4	Технологический процесс изготовления корпусной детали	25	23-30	18	2	08.04.05
5	Конструкторские разработки	5	6-8	9	1	15.04.05
ИТОГО:		30	31-38	27	3	15.04.05
	Контроль выполнения проекта комиссией кафедры					16.04.05
6	Технико-экономическое обоснование технологического процесса изготовления детали или отдельных операций	2	3-5	—	—	19.04.05

Окончание прил. 14

1	2	3	4	5	6	7
7	Технологический процесс изготовления детали типа тел вращения с размерным анализом этого процесса	5	6-8	9	1	25.04.05
8	Научно-исследовательские разработки	2	4-6	—	—	05.05.05
9	Заключение	—	1	—	—	—
10	Библиографический список	1	2	—	—	—
11	Приложения	—	10	—	—	08.05.05
12	Окончательное оформление пояснительной записки и графических разработок	1	—	—	—	12.05.05
ИТОГО:		11	26-33	9	1	12.05.05
	Контроль выполнения проекта комиссией кафедры					13.05.05
13	Подготовка к защите и защита проекта	1	—	—	—	с 16.05.05
ВСЕГО:		64	80-100	36	4	

Консультант _____
 Студент _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения»

«__» _____ 200__ года

Студент _____

Группа _____

**ПРИМЕР КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА
выполнения дипломного проекта с развитой технологической частью
(проект цеха, участка, автоматической линии)**

№	Работы содержание	Пояснительная записка		Графическая часть		Дата выполнения
		удельный вес разработки, %	страницы	удельный вес разработки, %	лист формата А1	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической и патентной информации и учебно-методической документации	—	—	—	—	В период преддипломной практики
2	Разработка общей части проекта	2	6-10:	—	—	
3	Технологические разработки: а) проектирование технологических процессов изготовления деталей, разработка текстовых документов	16	32-35	—	—	18.03.05
	б) анализ точности механической обработки и (или) размерный анализ технологии изготовления деталей	—	—	6	1	23.03.05
	в) разработка технологических эскизов	—	—	12	2	07.04.05
4	Научно-исследовательские разработки	5	4-5	—	—	11.04.05
ИТОГО:		23	42-50	18	3	11.04.05
	Контроль выполнения проекта комиссией кафедры					12.04.05
5	Расчет участка, цеха	3	5-6	—	—	15.04.05
6	Разработка технологической планировки участка, цеха	—	—	6	1	18.04.05

Окончание прил. 15

1	2	3	4	5	6	7
7	Расчет, проектирование и описание специальных устройств, технологической оснастки, кинематических и электрических схем, средств механизации и автоматизации	7	14-16	24	4	06.05.05
8	Организация и управление производством	5	12-15	—	—	10.05.05
ИТОГО:		15	31-37	30	5	13.05.05
	Контроль выполнения проекта комиссией кафедры					14.05.05
9	Разработка мероприятий по безопасности жизнедеятельности	5	13-16	—	—	19.05.05
10	Экономические обоснования	4	10-12	—	—	26.05.05
11	Расчет технико-экономических показателей. Написание заключения и аннотации	1	2-3	—	—	28.05.05
12	Окончательное оформление пояснительной записки и графических материалов	2	2	—	—	03.06.05
13	Нормоконтроль					с 05.06.05
14	Просмотр и подпись проекта заведующим кафедрой. Рецензирование проекта					10-16. 06.05
15	Подготовка к защите и защита проекта	2	—	—	—	с 17.06.05
	ИТОГО:	14	27-33	—	—	
	ВСЕГО:	52	100-120	48	8	

Примечания:

1. Содержание работ, трудоемкость и точные сроки их выполнения устанавливает руководитель проекта вместе со студентом;
2. На контроль обязательно представляются: задание на дипломное проектирование, описание, расчеты, графические и все другие материалы.

Руководитель проекта _____

Студент-дипломник _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 16**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
курсового проекта по технологии машиностроения**

Студент _____ Иванов И. И.

Факультет _____ машиностроительный

Группа _____ ТМд-41

Консультант _____ Белов М. А.

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

К защите допустить « ___ » _____ 200 ___ года
Зав. кафедрой _____

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Тема: Механосборочный цех по производству раздаточных коробок автомобилей семейства УАЗ, с подробной разработкой комплексно-механизированного участка обработки картера
(комплексный проект)

Дипломник

Сергеев И. М.

Руководитель
проф., д.т.н.

Макаров П. И.

Консультанты:
доц., к.т.н.

Павлов И. П.

доц., к.т.н.

Фролов М. А.

доц., к.т.н.

Лисицын А. В.

Нормоконтроль
ст. препод., к.т.н.

Кабаков В. И.

АННОТАЦИЯ
курсового проекта по технологии машиностроения (пример)
студента _____ машиностроительного факультета И. И. Иванова

ПЗ на 100 с., в том числе 5 ил.; 4 листа чертежей
Ульяновский государственный технический университет, 2005

В курсовом проекте представлен анализ технических условий на редуктор 0290.051 СБ, разработаны технологический процесс сборки редуктора, схема сборки и технологическая документация.

Разработан единичный маршрутно-операционный технологический процесс изготовления корпуса редуктора. Выполнен анализ точности механической обработки заготовки корпуса, разработан чертеж общего вида приспособления для фрезерования основания корпуса.

Разработан единичный технологический процесс изготовления вала 0290.051.014 и проведен его размерный анализ.

На двух листах графической части проекта представлены технологические эскизы обработки заготовок корпуса и размерный анализ технологического процесса изготовления вала.

Выявлены в действующем производстве причины появления прижогов при шлифовании шеек валов. Предложено устранить прижоги путем применения гидроаэродинамического способа подачи СОЖ.

Дано технико-экономическое обоснование спроектированного технологического процесса изготовления корпуса.

АННОТАЦИЯ
комплексного дипломного проекта
студента машиностроительного факультета И. М. Петрова
(соисполнители - Н. И. Капустин, И. В. Иванов)

«Механосборочный цех по производству раздаточных коробок
автомобилей семейства УАЗ с подробной разработкой
комплексно-механизированного участка обработки картера»
117 с., в том числе 32 ил.; 8 листов чертежей
Ульяновский государственный технический университет, 2005

В дипломном проекте выполнен анализ технических условий на раздаточную коробку автомобилей УАЗ, разработаны: технологический процесс сборки раздаточной коробки, схема и циклограмма сборки и технологическая документация. Рассчитан сборочный конвейер.

Разработан маршрутно-операционный технологический процесс изготовления картера раздаточной коробки. Проведен анализ его служебного назначения и технических условий, картер отработан на технологичность, обоснован выбор заготовки. Выполнены анализ точности механической обработки, расчеты припусков и режимов резания с помощью ЭВМ. Спроектированы приспособление - спутник и приспособление для фрезерования заготовки картера на автоматической линии. В объеме технического проекта разработаны средства автоматизации сверлильно-расточной операции (вне автоматической линии) и транспортирования заготовок и деталей внутри цеха и между цехами.

В исследовательской части проекта представлен анализ факторов, определяющих в действующем производстве погрешности по соосности основных отверстий картера; разработаны предложения по повышению точности обработки.

Решен комплекс вопросов по организации и экономике производства, выполнены разработки по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

НАДПИСЬ НА ОБЛОЖКЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по технологии машиностроения

Студент _____

Факультет _____

Группа _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

НАДПИСЬ НА ОБЛОЖКЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет
Кафедра «Технология машиностроения»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студент _____

Группа _____

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет

ПАМЯТКА
рецензенту дипломных проектов

Настоящая памятка рекомендует минимальный объем и примерную последовательность сведений, излагаемых в рецензии для Государственной аттестационной комиссии.

Рецензент изучает содержание пояснительной записки и графических материалов проекта, проводит беседу со студентом с целью выяснения сущности принятых в проекте решений и в письменной форме составляет рецензию, отражая следующие вопросы:

1. Соответствие состава и объема дипломного проекта заданию на дипломное проектирование.

2. Какая часть проекта разработана особенно полно и детально, а какая недостаточно.

3. Оригинальные самостоятельные, интересные технические, научные, организационные, экономические и экологические разработки, предложенные в проекте.

4. Использование электронно-вычислительной техники при решении инженерно-технических задач с помощью типовых или оригинальных программ.

5. Техническая и общая грамотность проекта и тщательность его оформления.

6. Умение студента работать с технической и специальной литературой и использовать свои знания при решении практических и теоретических задач.

7. Соответствие графического материала и пояснительной записки требованиям действующих стандартов.

8. Практическая и научная ценность принятых решений и разработок.

9. Рекомендации и предложения рецензента ГАК, университету, кафедре, предприятию или дипломнику.

10. Основные недостатки проекта, критические замечания по его содержанию и оформлению.

11. Оценка квалификации студента.

Окончание прил. 22

12. Оценка дипломного проекта по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

13. Подпись рецензента на титульном листе пояснительной записки проекта, а также подпись и дата (с указанием должности и места работы рецензента) на бланке рецензии.

Примечание:

Рецензия в конверте, адресованном ГАК, передается студенту вместе с дипломным проектом для представления декану факультета, который знакомит с ее содержанием заведующего соответствующей кафедрой, студента-дипломника и направляет дипломный проект с рецензией в ГАК для защиты.

**СТАНДАРТЫ НА ТЕРМИНОЛОГИЮ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.301-68*. Форматы.

ГОСТ 2.309-73* . ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.

ГОСТ 3.1702-79* . ЕСТД. Правила записи операций и переходов обработки резанием.

ГОСТ 3.1107-81. ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графическое обозначение.

ГОСТ 3.1109-82* . ЕСТД. Термины и определения основных понятий.

ГОСТ 3.1120-83. ЕСТД. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.9-95. Реферат и аннотация. Общие требования.

ГОСТ 8.417-2002. ГСИ. Единицы величин.

ГОСТ 14.004-83*. ЕСТПП. Термины и определения основных понятий.

ГОСТ 2789-73*. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.

ГОСТ 16504-81. СГИП. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

ГОСТ 21445-84. Материалы и инструменты абразивные. Термины и определения.

ГОСТ 23505-79*. Обработка абразивная. Термины и определения.

ГОСТ 25142-82. Шероховатость поверхности. Термины и определения.

ГОСТ 25751-83*. Инструменты режущие. Термины и определения общих понятий.

ГОСТ 25761-83. Виды обработки резанием. Термины и определения общих понятий.

ГОСТ 25762-83. Обработка резанием. Термины, определения и обозначения общих понятий.

ГОСТ 26070-83*. Фильтры и сепараторы для жидкостей. Термины и определения.

ГОСТ 26098-84 . Нефтепродукты. Термины и определения.

ГОСТ Р 50779-2001. Чистота промышленная. Жидкости смазочно-охлаждающие в процессах механической обработки. Термины и определения.

РДМУ 109-77. Методические указания. Методика выбора и оптимизации контролируемых параметров технологических процессов.

РД 50-426-83. Методические указания. Цепи размерные. Расчет динамических размерных цепей.

РД 50-635-87. Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчета линейных и угловых цепей.

РД2 Н93-7-87. Методические указания. ГПС механической обработки. Цели создания. Структуры. Общие принципы построения.

Примечание:

При использовании любого стандарта следует проверить срок его действия по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.