

Министерство образования и науки Российской Федерации
Курганский государственный университет
Кафедра «Инноватика и менеджмент качества»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению дипломного проекта
для студентов специальности 150202 -
«Оборудование и технология сварочного производства»

Курган 2012

Кафедра: «Инноватика и менеджмент качества»

Секция: «Технология и автоматизация сварочного производства»

Составил канд.хим.наук, доц., А.К.Давыдов

Методические указания составлены на основе указаний 2005г. (автор - проф., д - р техн. наук Гончаров А.Е.) с изменениями и дополнениями.

Утверждены на заседании кафедры ИиМК

«15» декабря 2011г.

Рекомендованы методическим советом университета

«21» декабря 2011г.

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения студентов в университете и направлено на закрепление у студентов теоретических знаний по общественным, общетехническим и специальным дисциплинам, совершенствование навыков выполнения конструкторско-технологических работ, развитие самостоятельности и творческих способностей при решении инженерных задач.

В ходе выполнения и защиты дипломного проекта студент должен показать знания, умения и навыки самостоятельной инженерной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой инженера по специальности 150202 [1].

Дипломный проект по своему характеру должен отвечать современным требованиям в области сварочного производства и направлен на решение конкретной инженерной задачи. При работе над дипломным проектом студент должен проявить организованность и последовательность в выполнении проектного задания и всегда быть готовым дать подробный отчет руководителю и выпускающей кафедре о проделанной работе.

Дипломный проект выполняется студентом под руководством преподавателя кафедры или опытного инженера с производства. По организационно-экономической части проекта и разделу «Экологичность и безопасность проекта» назначаются консультанты с соответствующих кафедр. Также может быть назначен консультант по исследовательской части проекта, по моделированию процессов.

За принятые в проекте конструкторско-технологические решения, правильность и обоснованность приведенных расчетов, оформления чертежей, технологических процессов, расчетно-пояснительной записки и другой документации несет ответственность студент-дипломник, автор проекта. Подписи руководителя и консультантов на материалах проекта только удостоверяют соответствие проекта заданию и, что решения, принятые в проекте, принципиально правильные и выполнены студентом-дипломником самостоятельно.

1 ТЕМАТИКА ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Тема дипломного проекта должна быть нацелена на решение конкретной производственной задачи на основе комплексной механизации и автоматизации, обеспечивающей создание гибкого автоматизированного производства, способного быстро перестраиваться в соответствии с потребностями рынка. В зависимости от конкретных условий, способностей и наклонностей студента-дипломника тема проекта может быть конструкторско-технологической или исследовательской. Однако, независимо от направленности, каждый дипломный проект должен содержать все

необходимые разделы. Желательно, чтобы тема дипломного проекта была тесно связана с ранее выполненными студентом курсовыми проектами.

2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит из графической части (9-11 листов формата А1 или альбома чертежей формата А3 в случае представления защиты мультимедийной системой), расчетно-пояснительной записки (90...110 стр, формата А4), приложений к проекту: альбома спецификаций, технологического процесса на изготовление сварной конструкции.

Графическая часть проекта включает, как правило:

- пооперационную технологию изготовления сварной конструкции (в эскизах) – 1...2 листа;
- план цеха, участка, линии – 1 лист;
- технико-экономические показатели проектируемой технологии (участка, установки) – плакат – 1 лист;
- графический материал по разделу «Безопасность и экологичность проекта» (по заданию руководителя) – 1 лист;
- чертежи приспособлений, стендов, установок, роботизированных комплексов до 5-6 листов;
- иллюстрации к исследовательской части проекта 1...3 листа.

В зависимости от направленности проекта в его графическую часть могут не входить пооперационная технология или план участка (по решению руководителя).

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В первую неделю после преддипломной практики студент совместно с руководителем проекта на основании материалов преддипломной практики разрабатывают календарный график выполнения дипломного проекта и оформляют задание на дипломный проект (на специальном бланке). Задание подписывается руководителем проекта, заведующим кафедрой и деканом факультета. Оно является основным документом, регламентирующим объем, содержание и сроки выполнения дипломного проекта. Руководитель проекта организует консультации для дипломников не реже 2-х раз в неделю. Расписание консультаций всех руководителей дипломного проектирования вывешивается на доске объявлений. Организацию работы консультантов по проекту проводят соответствующие кафедры университета.

Студент-дипломник может обратиться с вопросом по дипломному проектированию к любому преподавателю кафедры. При длительном отсутствии руководителя (болезнь, командировка) ученый секретарь кафедры решает вопрос о временном (постоянном) прикреплении студента к другому руководителю.

Текущий контроль за соблюдением календарного выполнения проекта осуществляет руководитель.

4 ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1 Оформление графического материала

Чертежи, схемы, карты технологического процесса должны быть выполнены в соответствии с правилами ЕСТД и государственными стандартами.

Масштаб, степень детализации и заполненности листов выбираются из условия целесообразности. Выполнение чертежей в чрезмерно крупном или мелком масштабах не допускается.

Форматы конструкторских документов определяются размерами внешней рамки по ГОСТ 2.301-68.

Основные надписи и обозначения графических документов выполняются согласно приложению А.

Пояснения к заполнению граф основной надписи:

- в графе (1) – формулировка темы дипломного проекта по приказу;
- в графе (2) – обозначение документа. Если документ выполнен на нескольких листах, то все его листы должны иметь одно и то же обозначение (рисунок 1);

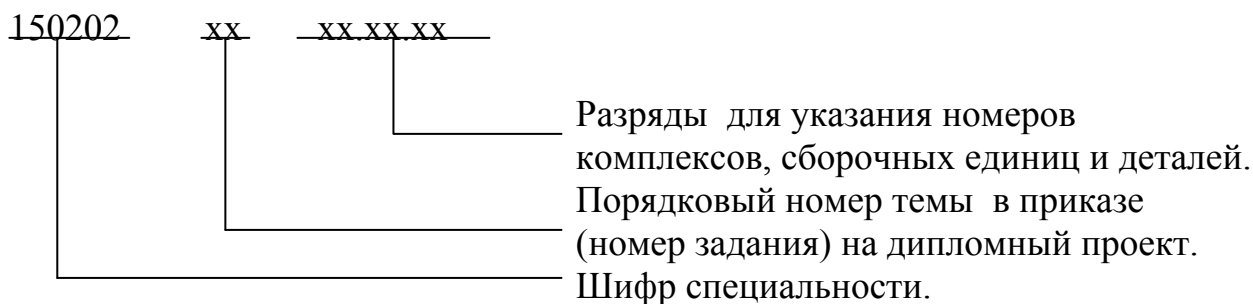


Рисунок 1 – Структура обозначения

- в графе (3) – наименование конструкции (устройства), изображенного на чертеже;
- в графе (4) – обозначение материала (в чертежах детализации).

Графическая часть проекта может выполняться вручную в карандаше, тушью или в компьютерной графике.

4.1.1 Иллюстрации к технологическому процессу

Для изображения на листе технологического процесса выбираются 6...8 операций, которые позволяют получить общее представление о последовательности изготовления конструкции, применяемом оборудовании, режимов сварки, сварочных материалов, их расхода и пооперационных методов контроля качества.

Формат следует разделить на столько частей (произвольного размера), сколько выбрано операций для иллюстрации.

В каждой части делается эскиз узла (конструкции) в стадии готовности на данной операции. Приводятся необходимое сварочное оборудование и технологическая оснастка, сварочные материалы и их расход, режимы сварки и вид контроля, применяющиеся на иллюстрируемой операции.

При необходимости допускается объединение нескольких мелких операций или деление операций на переходы. На эскизе конструкции места обработки (зачистка, прихватка, сварка и т.п.) рекомендуется цветное выполнение. Пример оформления технологической операции приведен в приложении Б.

4.1.2 Сборочные чертежи

Сборочные чертежи выполняются в соответствии с правилами графики, государственными стандартами. Изображение сборочной единицы должно давать представление о расположении и взаимной связи составных частей. На общих видах оснастки установок, стендов и т.п. для сборки и сварки следует показывать штрих пунктирной линией или цветом расположение изделия, для которого вычерчена оснастка. Механизмы и узлы приспособления (установки, стенда и т.п.) должны быть изображены в рабочем положении.

Сварные, паяные, клеевые конструкции в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, изображения границы между деталями сплошными основными линиями.

Сборочный чертеж может также содержать:

- текстовую часть, состоящую из технических требований или технических условий;
- таблицы сварных швов, спецификаций металла, условных обозначений.

Текстовую часть приводят в том случае, если содержащийся в ней материал невозможно или нецелесообразно изобразить графически. Она располагается над основной надписью на первом листе чертежа. Пункты технических требований имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами, а каждый пункт записывается с новой строки. Заголовок «Технические требования» не пишут.

Если нужна техническая характеристика изделия, то ее размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов под заголовком «Техническая характеристика». В этом случае над техническими требованиями также пишут заголовок «Технические требования». Заголовки не подчеркивают.

4.3 Планировка участка (цеха)

Планировка разрабатывается после детальной проработки технологического процесса изготовления сварной конструкции, определения необходимого количества оборудования, рабочих мест, транспортных средств.

На ней изображаются: все рабочие места для выполнения производственных и контрольных операций, фигурирующие в технологии изготовления с указанием зоны обслуживания; размещение производственного и другого инвентаря; места складирования заготовок, полуфабрикатов и готовой продукции; расположение транспортных устройств; посты технического контроля; места для мастеров; складские, служебные и культурно-бытовые помещения. На плане должны быть показаны проезды и проходы, колонны, наружные и внутренние стены, перегородки, окна, ворота, двери; указываются все необходимые размеры; план рекомендуется выполнять в масштабах 1:100; 1:75; 1:50; 1:40; 1:25.

При проектировании участка (цеха) ширина пролетов устанавливается в зависимости от размеров применяемого оборудования, ширины рабочих мест, проходов и проездов между ними и может быть принята - 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30м. Расстояние между осями колонн в продольном направлении, называемое шагом колонн, принимается равным 6 или 12м.

Оборудование размещается по ходу технологического процесса. Производя расстановку оборудования, необходимо соблюдать требуемые размеры промежутков между единицами оборудования, расстояния от стен, колонн, проходов и проездов. Ширина проходов обычно устанавливается – 2м, проездов – 3м. Изображение на плане технологического и транспортного оборудования, строительных элементов, коммуникаций и др. выполняется условными знаками (приложение В) с буквенно-цифровыми обозначениями позиций.

Оси и ряды колонн должны иметь индексацию. Продольные ряды – буквенную, поперечные – цифровую.

Для сокращения количества размерных цепей на планировке рекомендуется наносить масштабную сетку. В этом случае достаточно указать ширину пролета и шаг колонн. На планировке необходимо указать стрелками направление грузопотока.

При разработке планировки участка (цеха) следует использовать типовые компоновочные схемы, рекомендуемые для различных сварочных производств.

Планировка подлежит согласованию с консультантом по разделу «Безопасность и экологичность проекта».

4.2 Оформление расчетно-пояснительной записки

Пояснительная записка, независимо от направленности проекта, должна включать следующие разделы:

- задание,
- аннотацию,
- содержание,
- введение,

- технологическую часть,
- исследовательскую часть (по заданию руководителя),
- конструкторскую часть,
- организационно-экономическую часть,
- безопасность и экологичность проекта,
- заключение,
- список литературы,
- приложений (технологический процесс, альбом спецификаций).

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4, допускается применение формата А3 (с подгибкой листа) рукописным способом тушью, чернилами, пастой (черного или синего цвета) или на компьютере на одной стороне листа (кегель 12 или 14) через 1,5 или 2 интервала.

Разрешается использовать акцентирование внимания на заголовках разделов, подразделов, определенных формулах, терминах, применяя шрифты разной гарнитуры. При написании текста на листе должны быть оставлены поля: слева – 30мм, справа – 10мм, сверху – 20мм, снизу – 30мм. Нумерация разделов ведется с технологической части арабскими цифрами. Как правило, разделы делят на подразделы с нумерацией в пределах раздела.

Например: 1 Технологическая часть (раздел)
 1.1 Техническое описание изделия (подраздел)

Каждый раздел должен начинаться с нового листа.

Расчетные формулы рекомендуется помещать в отдельную строку. Перечень входящих в формулу символов записывают под формулой в обозначенной последовательности.

Например:

$$I_{св} = k \cdot d_э, \quad (1.1)$$

где $I_{св}$ - величина сварочного тока, А;
 k - коэффициент пропорциональности;
 $d_э$ - диаметр электрода, мм.

Иллюстрации следует располагать внутри текста записки на отдельном листе или непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. На одном листе может быть изображено несколько рисунков. Под рисунком пишут: слово «рисунок», его номер в пределах раздела и, через тире, название. В ссылках на рисунки слово «рисунок» пишется без сокращений. Расшифровку позиций и обозначений рисунка пишут с новой строки в подбор (не столбцом) и отделяют одну от другой точкой с запятой. Номера позиций записывают без скобки, а от поясняющего текста отделяют знаком тире.

Таблицы также нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела и должны иметь название. Например:

Таблица 1.4 - Химический состав флюсов для дуговой сварки

№ п/п	Марка флюса	Содержание компонентов, мас. %				
		CaO	SiO ₂	MnO	MqO	CaF ₂
1	АНФ-1П	5	-	-	-	95
2	АН-348А	≤ 10	41...44	34...38	≤ 7	4...6

При ссылке слово «таблица» пишется полностью.

На весь фактический материал, заимствованный из литературных источников (рисунки, таблицы, формулы, определения и т.п.), должны даваться ссылки в косых скобках. Список литературы желательно давать в последовательности упоминания в тексте.

Записка должна излагаться кратко, логично, технически и стилистически грамотно. Не допускается дословно воспроизведение текста из литературных источников; не рекомендуется помещать в записке обширные описания стандартного оборудования, других общеизвестных материалов. Достаточно привести техническую характеристику и принципиальные особенности, имеющие значение для проекта.

4.2.1 Аннотация

В ней приводится краткое содержание проекта (всех составляющих его элементов). Объем должен составляющих его элементов, что излагается в пределах одной страницы.

4.2.2 Введение

Во введении приводятся сведения о значении отрасли, к которой относится выбранное изделие, роли в ней сварочного производства. Обосновывается актуальность дипломного проекта и формулируются цели и задачи проектирования.

4.2.3 Технологическая часть

4.2.3.1 Техническое описание изделия

Необходимо пояснить назначение, общее устройство, принцип работы, характер внешних нагрузок. Изделие обязательно должно быть изображено на рисунке (чертеже) с основными размерами (габаритными, толщиной металла...), позициями и названиями элементов, характеристикой сварных швов. Приводятся сведения об основных материалах изделия (механические свойства, химический состав, область применения), технические условия изготовления. Оценивается свариваемость с обоснованием, в случае необходимости применения специальных технологических приемов (предварительный подогрев, термообработка) по источникам [1-6 и др.].

4.2.3.2 Анализ действующего технологического процесса

Здесь следует проанализировать действующий технологический процесс с позиций производительности, экономичности, соответствия современным требованиям к производству. Отметить имеющиеся недостатки и предложить пути совершенствования технологического процесса. Рекомендуется использовать [7-25, 48-50].

4.2.3.3 Обоснование выбора класса, вида, метода, способа сварки

В данном параграфе в зависимости от конструктивных форм изделия, материалов, применяемых для его изготовления, типа сварных соединений, технико-экономических показателей, типа производства обосновывается выбор класса, видов и способов сварки, используемых в технологическом процессе изготовления изделия (то же для оснащения механизированного, автоматизированного, роботизированного сборочно-сварочного комплекса). Следует особо отметить факторы, оказавшие решающее значение на выбор вида, метода сварки. При освещении вопроса следует пользоваться [8-25].

4.2.3.4 Выбор сварочных материалов

Исходя из химического состава и физико-механических свойств основных материалов изделия, вида, метода и способа сварки производится выбор сварочных материалов (покрытых электродов, сварочной проволоки, флюсов, защитных газов и т.п.) и приводится их краткая характеристика.

Выбор сварочных материалов должен прежде всего обосновываться по условиям получения требуемого химического состава, требуемых эксплуатационных свойств, обеспечения качества сварного шва и соединения в целом. Варианты, равноценные по этим признакам, сопоставляются по технологическим, санитарно-гигиеническим и другим показателям с учетом специфики операций и производства. Обосновывается также выбор марки и конструкции электродов для контактной сварки. Для выбранных материалов указывается обозначение, ГОСТы, ТУ и нормали. Рекомендуемая литература [26-30].

4.2.3.5 Параметры режима сварки

Выбор режима сварки по усредненным, общелитературным рекомендациям действующим заводским режимам должен подкрепляться соответствующим анализом, сопоставлением с расчетом. Для сборочных и сварочных операций режимы сварки рассчитываются по методикам, изложенным в [4,9,13,17,25]. Выбранные, рассчитанные режимы сварки должны быть сведены в таблицу.

4.2.3.6 Выбор сварочного оборудования

На основании определенных ранее режимов сварки по данным [4,13,16,17,18,25,34,35,36,37] выбирается сварочное оборудование на основе технико-экономического анализа и соответствия его технических характеристик требуемым параметрам технологии. В записке приводится конкретный, фирменный тип оборудования с указанием его основных технических данных.

При разработке проекта необходимо предусмотреть максимально возможный уровень механизации и автоматизации. Следует иметь в виду, что механизация и автоматизация наиболее эффективна в том случае, когда задача решается комплексно, то есть механизуются и автоматизируются не только сварочные операции, но и подготовительные, сборочные, контрольные и др. Особое внимание необходимо уделить проработке вопроса о возможности применения робототехники в операциях технологического процесса, создания гибких автоматизированных производств, обеспечивающих высокую производительность и быструю переналадку технологического процесса.

В проект следует включать только современное оборудование, выпускаемое отечественными или зарубежными фирмами. Оборудование, снятое с производства, в проекте предусматриваться не должно, даже если оно применяется на базовом предприятии.

Если типовое оборудование не удовлетворяет требованиям и не обеспечивает необходимых технико-экономических показателей, то необходимо сформировать основные требования к нему, на основании которых в дальнейшем можно будет осуществить его проектирование.

4.2.3.7 Расход сварочных материалов

Расчет норм расхода сварочных материалов выполняется отдельно для каждой сварочной операции, а затем определяется для всей конструкции и на программу в целом. Расчет выполняется по данным [25,39] и оформляется в виде сводной таблицы по всем наименованиям.

4.2.3.8 Пояснения к технологическому процессу

В параграфе приводится последовательность выполнения операций согласно проектному варианту с комментарием наиболее важных и акцентированием на изменениях, по сравнению с базовым. Рассчитывается уровень механизации и автоматизации работ.

4.2.3.9 Описание планировки участка

Обосновывается решение по размещению оборудования, рассчитывается площадь участка. Даются пояснения по организации складских мест, транспортных перевозок, подвода газов, воды, электроснабжения, вентиляции, освещения [40], оформляется в соответствии с п.п. 4.1.3.

4.2.4 Конструкторская часть

В этом разделе приводятся описания проектируемых комплексов, установок, стендов, приспособлений и т.п. Рассчитываются основные механизмы, силовые элементы и др. Обосновывается выбор тех или иных конструкционных материалов, стандартных агрегатов, узлов, устройств, деталей. Необходимо провести расчеты зажимных силовых элементов, механизмов перемещения, прочностные расчеты элементов приспособления (или установки). Все расчеты необходимо сопровождать соответствующими расчетными схемами.

Проектирование и силовой расчет зажимных и установочных элементов производится на основе схемы базирования заготовок [51].

Для установок и стендов, осуществляющих перемещение или вращение изделия или рабочего органа, необходимо приводить обоснование выбранных мощностей приводов и расчеты передачи. Эти расчеты следует производить с учетом сил трения, инерционных усилий и неуравновешенных масс относительно оси вращения [42]. После того, как произведен выбор силовых агрегатов установки, можно подобрать и рассчитать по мощности, передаточным отношениям и действующим усилиям промежуточные элементы установки, например, подобрать редуктор или рассчитать геометрические характеристики рамы или балки, к которой будет крепиться силовой агрегат. Определение геометрических характеристик несущих элементов установок должно производиться на основе расчетов на прочность, жесткость, устойчивость. Расчеты на прочность и жесткость должны отражать специфику работы оборудования в зависимости от его назначения.

Для сборочного приспособления прежде всего необходимо рассчитывать требуемые усилия сборки (прижатия) свариваемых деталей. Это необходимо делать с учетом допустимых отклонений от номинальных геометрических размеров (посадка сопрягаемых деталей, прогиб, скручивание), а также массы приспособления и изделия [32,33,36,41,43]. Расчет должен обеспечивать прочность конструкции приспособления и ограничение искажений базовых размеров в пределах заданных допусков. Если в процессе сборки изделие подвергается кантовке, то расчет следует производить для наиболее неблагоприятного положения.

Для сварочных стендов необходим учет дополнительных усилий, которые могут возникнуть в результате усадки изделия от сварки.

Автоматическое управление сборочно-сварочным оборудованием. Схемы автоматического управления разрабатывать согласно [31]. В схемах должны быть предусмотрены элементы защиты, блокировки, сигнализации.

Объем конструкторской части зависит от характера темы и согласовывается с руководителем проекта.

4.2.5 Исследовательская часть проекта

Каждый дипломный проект должен включать, в том или ином объеме, элементы исследовательской работы. Объем и содержание исследовательской части устанавливает руководитель проекта. Задание на исследовательскую работу выдается студенту до преддипломной практики.

Исследовательская часть выполняется по данным [2-29,44,45,46 и др.], оформляется отдельным разделом в пояснительной записке или параграфом в ее технологической части. Результаты исследовательской работы выносятся на плакаты. Каждый плакат должен иметь заголовок, отражающий содержание плаката.

Количество плакатов по исследовательской части, как правило, не должно превышать 30% от общего объема графической части.

По рекомендации руководителя студент-дипломник проводит исследование новизны и полезности отдельных элементов с использованием информационно-поисковой системы «НИКА» и составляет патентный формуляр в соответствии с требованиями ГОСТ 2.110-68.

4.2.6 Организационно-экономическая часть

Содержание и объем этого раздела согласовывается с консультантом по организационно-экономической части проекта и определяется соответствующими методическими указаниями.

4.2.7 Безопасность и экологичность проекта

Объем и содержание раздела согласовывается с консультантом, по разделу «Безопасность и экологичность проекта» и выбираются с учетом особенностей конструкции и технологии изготовления изделия.

4.2.8 Заключение

В заключении в краткой форме излагаются основные технологические, конструктивные, исследовательские, технико-экономические и другие результаты, достигнутые при проектировании.

5 ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Технологический процесс оформляется на специальных картах ЕСТД. Заполнение карт должно производиться чернилами (пастой), тушью чертежным шрифтом или на компьютере. Карты брошюруют в виде альбома или приложением к расчетно-пояснительной записке, титульный лист которого оформляется подобно титульному листу пояснительной записки.

Рекомендации по разработке технологического процесса и оформлению технологических карт приведены в [47].

6 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Порядок допуска проекта к защите перед ГАК

Полностью законченный дипломный проект (чертежи, альбом, спецификации, пояснительную записку, технологический процесс), согласованный с консультантами по проекту (консультанты ставят свою подпись в задании, на титульном листе пояснительной записки и на соответствующих листах графической части), студент-дипломник представляет руководителю в сроки указанные в задании на дипломный проект. Руководитель просматривает проект, если нет существенных замечаний, подписывает.

С целью качественной подготовки проектов к защите перед ГАК на кафедре организуется «предварительная защита» проектов. В предусмотренный графиком

срок, студент-дипломник должен представить дипломный проект на кафедральную комиссию. Комиссия выносит заключение о законченности и качестве проекта, готовности дипломника к публичной защите его перед ГАК. При положительном заключении комиссии и исправлении замечаний студент представляет проект на подпись заведующему кафедрой, декану факультета.

В отзыве руководителя дается характеристика общетеоретической и специальной подготовки студента, проявленных им навыков и умения к инженерной деятельности, способностях, дисциплине при выполнении проекта. Дается оценка качества проекта и заключение о возможности присвоения студенту квалификации инженера по специальности 150202. Заведующий кафедрой окончательно решает вопрос о допуске студента к защите, назначает дату и направляет проект на рецензию (как правило, заводскими специалистами).

Рецензент в трехдневный срок просматривает проект и дает письменную рецензию. После рецензирования никакие исправления в проекте не допускаются. Студент-дипломник за три дня до защиты должен сдать все необходимые документы секретарю ГАК (зачетную книжку, задание на дипломный проект, отзыв руководителя, рецензию). Непосредственно перед защитой предъявляется паспорт.

Перед защитой серьезное внимание следует уделить подготовке доклада (при консультации руководителя). Доклад должен быть рассчитан на 10-15 мин. За это время кратко должны быть доложены все основные вопросы проекта. Для подготовки доклада можно придерживаться следующего плана:

- краткий анализ состояния вопроса и постановка задачи на проектирование с учетом конкретных перспектив развития производства на базовом предприятии;
- характеристика, критический анализ конструкции изделия, обоснование, предлагаемого его совершенствования;
- критическая оценка существующего технологического процесса, сопоставление возможных вариантов его совершенствования, обоснование принятых решений, пояснение к разработанному технологическому процессу;
- краткие пояснения к планировке участка;
- обоснования и пояснения к выполненным конструкторским разработкам;
- технико-экономические показатели проектируемого участка (установки);
- сведения о принятых мерах по обеспечению безопасности и экологичности.

Время на разделы доклада устанавливается, исходя из важности и степени новизны предлагаемых решений.

После доклада студенту-дипломнику члены ГАК и присутствующие на защите задают вопросы. Затем зачитывается рецензия и отзыв руководителя.

Студент, не защитивший проект, допускается к повторной защите в течение пяти лет после отчисления из университета. Если защита проекта признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите тот же дипломный проект с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разрабатывать новую тему.

7 ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

После защиты студенты сдают проекты в препараторскую кафедры, а кафедра передает их в архив университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. – М., 2001.
- 2 Шахматов М.В., Ерофеев В.В., Коваленко В.В. Технология изготовления и расчет сварных оболочек. – Уфа: Полиграфкомбинат, 1999. – 272с.
- 3 Мещеряков В.М. Технология конструкционных материалов и сварка. – Ростов - н/Д.: Феникс, 2008. – 320с.
- 4 Акулов А.И., Алехин В.П., Ермаков С.И. и др. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учебник для вузов / Под ред. А.И.Акулова. – М.: Машиностроение, 2003. – 560с.
- 5 Казаков С.И., Гончаров А.Е. Свариваемость. Свариваемые и сварочные материалы. Прочность и деформации: Справочное пособие. Ч.1: Свариваемость. – Курган: Изд-во Курганского гос.ун-та, 2009. – 156с.
- 6 Моисеенко В.П. Материалы и их поведение при сварке: Учебное пособие. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2009. – 300с.
- 7 Лукьянов В.Ф., Харченко В.Я., Людомирский Ю.Г. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2009. – 315с.
- 8 Акулов А.И. Сущность и техника различных способов сварки плавлением. – М.: Изд-во МГИУ, 2006. – 104с.
- 9 Сварка. Резка. Контроль: Справочник: В 2 т. / Под ред. Н.П.Алешина. – М.: Машиностроение, 2004.
- 10 Щекин В.А. Технологические основы сварки плавлением: Учебное пособие. – Ростов- н/Д.: Феникс, 2009. – 345с.
- 11 Виноградов В.М. Основы сварочного производства: Учебное пособие. – М.: Академия, 2008 – 270с.
- 12 Фролов В., Петренко В., Пешков В. и др. Технология сварки плавлением и термической резки.– М.: Альфа, Инфра, 2011. – 448с.
- 13 Банов М.Д. Технология и оборудование контактной сварки. – М.: Академия, 2009. – 224с.
- 14 Технологические основы контактной сварки легких сплавов. – М.: Изд-во МГИУ, 2006. – 164с.
- 15 Казаков С.И. Электронная энциклопедия сварщика. Номер гос. Регистрации 50200800615. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 10205. Государственный координационный центр информационных технологий Министерства образования и науки РФ. 2008.
- 16 Фурманов С.М., Березненко В.П., Мельников С.Ф. Технология сварки давлением. – Минск: Бел-рос.ун-т, 2009. – 256с.

- 17 Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением. – М.: Академия, - 496с.
- 18 Чуларис А.А., Рогозин Д.В. Технология сварки давлением. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2006. – 224с.
- 19 Волков С.С. Сварка и склеивание полимерных материалов. – М.: Химия, 2001. – 376с.
- 20 Конюшков Г.В., Мусин Р.А. Специальные методы сварки давлением. – М.: АйПиЭрМедиа, 2009. – 632с.
- 21 Овчинников В. Технология сварки алюминиевых сплавов: Учебное пособие. - М.: Изд-во МГИУ, 2005. – 68с.
- 22 Основы электрогазосварки: Учебное пособие / А.И.Герасименко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.– 380с.
- 23 Федосов С.А., Оськин И.Э. Основы технологии сварки: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2011. – 125с.
- 24 Электрошлаковая сварка и наплавка / Под ред. Б.Е.Патона. – М.: Машиностроение, 1980. – 511с.
- 25 Сварка в машиностроении: Справочник: В 4 т. / Под ред. Г.А.Николаев и др. – М.: Машиностроение, 1978, 1979.
- 26 Сварочные материалы для дуговой сварки: Справочное пособие: В 2 т. Т.1. Защитные газы и сварочные флюсы / Под ред. Н.Н.Потапова.- М.: Машиностроение, 1989. –544с.; Т.2. Сварочные проволоки и электроды / Под ред. Н.Н.Потапова. - М.: Машиностроение. 1993. –768с.
- 27 Сварка и свариваемые материалы: В 2 т. Т.1. Свариваемость материалов: Справ. изд. / Под ред. Э.Л.Макарова. - М.: Металлургия. 1991. –528с.; Т.2. Технология и оборудование. Справ.изд. / Под ред. В.М.Ямпольского. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана. 1996. –574с.
- 28 Николаев Г.А., Фриндлярдер И.Н., Арбузов Ю.П. Свариваемые алюминиевые сплавы. – М.: Металлургия. 1990. –296с.
- 29 С.М.Гуревич. Справочник по сварке цветных металлов / Отв. ред. В.Н.Замков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Наукова думка, 1990. –512с.
- 30 Электроды для дуговой сварки, наплавки и резки. Каталог / Сост. Ю.А. Мазель и др. – М.: АО Спецэлектрод. 2000. – 218с.
- 31 Гладков Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке: Учебное пособие.- М.: Академия, 2006. – 430с.
- 32 Механическое сварочное оборудование: Каталог / Сост. Е.В.Кравец. – М.: ИКФ «Каталог», 1997. – 56с.
- 33 Банников Е.А. Сварочные работы: Современное оборудование и технология работ. – М.: Астрель, 2008. – 447с.
- 34 Милютин В.С., Катаев Р.Ф. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением. – М.: Академия, 2010. – 368с.
- 35 Оборудование для контактной сварки: Справочное пособие / Под ред. В.В.Смирнова. – СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 2000. – 848с.
- 36 Чвертко А.И. Флюсовая аппаратура для автоматической и механизированной сварки. – М.: Машиностроение. 1986.- 160с.

- 37 Оборудование для дуговой сварки. Справочное пособие /Под ред. В.В.Смирнова. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1986. –65с.
- 38 Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000. –359с.
- 39 Юрьев В.П. Справочное пособие по нормированию материалов и электроэнергии для сварочной техники. – М.: Машиностроение, 1990. – 52с.
- 40 Красовский А.И. Основы проектирования сварочных цехов. – М.: машиностроение, 1995. – 388с.
- 41 Кудишин Ю.И., Беленя Е.И., Игнатьева В.С. и др. Металлические конструкции: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Ю.И.Кудишина. – 11-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 688с.
- 42 Севбо П.И. Проектирование и расчет механического сварочного оборудования. – М.: Машиностроение, 1996. – 415с.
- 43 Куркин С.А., Ховов В.М., Рыбачук А.М. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций: Атлас: Учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1989. – 328с.
- 44 Основы научных исследований /Под ред. В.И.Крутова.- М.: Высшая школа, 1989. –399с.
- 45 Коновалов А.В., Неровный В.М., Куркин А.С. и др. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов. – М.: МГТУ им.Баумана, 2007. – 752с.
- 46 Селиванов В.Ф., Пешков В.В. и др. Основы организации и методологии научных исследований конструкционных металлических материалов и сварных конструкций: Учебное пособие.– Воронеж: изд-во ВГТУ, 2004. – 219с.
- 47 Матохин Г.В., Погодаев В.П. Разработка технологических процессов изготовления сварных конструкций: Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ВДГТУ, 2007. – 223с.
- 48 Алешин Н.П., Щербинский В.Г. Радиационная ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий – М.: Высшая школа. 1991. –271с.
- 49 Маслов Б.Г. Дефектоскопия проникающими веществами. – М.: Высшая школа, 1991. – 256с.
- 50 Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2006. – 367с.
- 51 Рыморов Е.В. Новые сварочные приспособления. – Л.: Стройиздат, 2003. – 152с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

The diagram shows a rectangular layout for a diploma project title page. The overall height is 70 units, and the overall width is 185 units. The layout is divided into several sections:

- Section 1:** A top header area with a height of 15 units.
- Section 2:** A central area containing the text "Дипломный проект" (Diploma Project).
- Section 3:** A table with columns for "Должн." (Position), "ФИО" (Full Name), "Подп." (Signature), and "Дата" (Date). The rows are labeled "Имя" (Name), "Ручка" (Pen), "Конс." (Consultant), "Конс." (Consultant), and "Зав.каф." (Department Head).
- Section 4:** A table with columns for "Лит." (Literature), "Масса" (Mass), and "Масшт." (Scale). Below this table are sub-columns for "Лист 1" (Sheet 1) and "Листов 2" (Number of sheets 2).
- Section 5:** A bottom section containing the text "КГУ Т-5171".

Dimensions and callouts: The total height is 70. The top header is 15 units high. The table area is 7x5=35 units high. The total width is 185 units. Numbered callouts 1, 2, 3, and 4 point to the header, the project title, the signature table, and the bottom text, respectively.

Рисунок А1 - Пример оформления основной надписи

Приложение Б

The diagram illustrates a technological operation for welding. It includes a sketch of the product, labeled "(эскиз изделия)", and a table of parameters. The sketch shows a rectangular frame with a central horizontal section and two vertical sections. A label "Сварочная" (Welding) points to the top horizontal section. A label "Обозначение сварного шва" (Weld symbol designation) points to the top horizontal section. A label "10" in a box points to the top horizontal section, with a label "Номер операции по ТП" (Operation number according to TP) below it. A label "Наименование операции" (Operation name) points to the top horizontal section.

Оборудование	Сварочные материалы	Расход св.мат.	Режим сварки				Вид контроля
			$I_{св}, A$	$U_{св}, B$	$V_{нп}, \frac{л}{\text{см}}$	$V_{св}, \frac{л}{\text{см}}$	
Роликовый стенд	Сварочная пруд. 4СВ - 08ГС	3,0 кг					Внешний осмотр
Велосипедная тележка 150202-01010000	ГОСТ 2246-70						
Источник питания ВДУ-601	Сварочный флюс АН-348А	3,6 кг	350-400	34-36	100	24	
	ГОСТ - 9087-81						

Рисунок Б1 - Пример оформления технологической операции

Приложение В

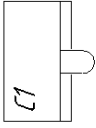


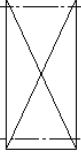


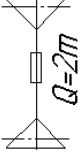


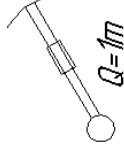


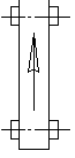



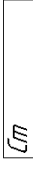








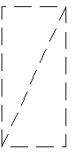







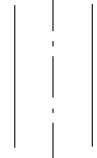



 <i>СТ1</i>	Технологическое оборудование	 	Подвод холодной с отводом в канализацию Подвод горячей воды	 <i>Q=5m</i>	Электрический мостовой кран
 <i>ПТ1</i>	Технологическое оборудование		Подвод холодной с отводом в канализацию	 <i>Q=2m</i>	Крановка подвесная
	Место рабочего		Слив отработ. жидкости	 <i>Q=1m</i>	Консольный поворотный кран
	Контрольная плита		Подвод сжатого воздуха		Транспортер ленточный
	Контрольный стол		Подвод газа		Рольганг
	Стеллаж		Подвод эл.тока 220В		Монорельс с электроплатью
	Граница участка		Подвод спецтоков		Монорельс с пневматическим одъемником
	Складское место		Местное освещение		Склад
	полуфабрикатов		Подвод электро- энергии		Гидроподъемник
	деталей, узлов		Местный отсос		ж/д путь
	Проезды		Щит управления		ж/д путь
	Подвод жидкостей		Подвод жидкостей		ж/д путь

Рисунок В1 - Обозначения на технологических планах

ДАВЫДОВ АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВИЧ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению дипломного проекта
для студентов специальности 150202 -
«Оборудование и технология сварочного производства»

Редактор Е.А.Устюгова

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 1,25	Уч.-изд.л. 1,25
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г.Курган, ул.Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.