


**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
«МУРМАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ МО «МИК»
 Шатило Г.С.
«19» декабря 2016 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
26.02.02 СУДОСТРОЕНИЕ**

Мурманск, 2016

Разработаны: Семеновой С.А., зам. директора по УМР, Рекуном Н.П., начальником отдела по УПР и Б

Согласовано: Сукманов А. Н., начальник технологического бюро технического отдела АО «82 СРЗ»

Содержание:

1. Общие положения.....	3
2. Руководство выпускной квалификационной работой	5
3. Структура выпускной квалификационной работы.....	7
4. Содержание и объем выпускной квалификационной работы.....	7
5. Требования, предъявляемые к оформлению дипломного проекта.....	40
6. Рецензирование дипломных проектов.....	58
7. Порядок защиты дипломного проекта.....	59
Приложения.....	61

1 Общие положения

1.1 Методические указания к дипломному проектированию в ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» по программе подготовки специалистов среднего звена **26.02.02 Судостроение** разработаны в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по программе среднего профессионального образования (далее - СПО) **26.02.02 Судостроение**
- письмом Министерства образования и науки РФ от 20.07.2015 № 06-846 «О направлении методических рекомендаций по организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена»;
- программой государственной итоговой аттестации по программе подготовки специалистов среднего звена 26.02.02 Судостроение;

1.2 В соответствии с ФГОС СПО выпускная квалификационная работа (далее - ВКР) является обязательной частью государственной итоговой аттестации (далее ГИА). ВКР в ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» выполняется в виде **дипломного проекта**.

1.3 ГИА по специальности **26.02.02 Судостроение** проводится в ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» с 15.06.2017г. по 28.06.2017 г. в 2 этапа.

1.3.1 Первый этап предполагает выполнение дипломного проекта

1.3.2 Второй этап предполагает защиту дипломного проекта на заседании государственной экзаменационной комиссии

1.4 Цель защиты дипломного проекта - установление соответствия результатов освоения студентами ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» образовательной программы СПО **26.02.02 Судостроение**, соответствующим требованиям ФГОС СПО.

1.5 Подготовка и защита дипломного проекта способствует систематизации, расширению освоенных время обучения знаний по общепрофессиональным дисциплинам, профессиональным модулям и закреплению знаний и умения выпускника по специальности при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе и направлены на проверку качества полученных обучающимися знаний и умений, сформированности общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

1.6 Тематика дипломных проектов соответствует содержанию четырех профессиональных модулей, освоенных студентами по программе подготовки специалистов среднего звена:

- ПМ01. Контроль и пусконаладка технологических процессов судостроительного производства;
- ПМ 02. Конструкторское обеспечение судостроительного производства;
- ПМ 03. Организация и управление структурным подразделением;

1.7 Темы дипломных проектов носят конкретный характер, согласованы с филиалом "35 СРЗ", отвечают современным требованиям развития отрасли, науки и техники, предусматривают возможность внедрения разработок студентов в реальное производство (Приложение 1).

2 Руководство выпускной квалификационной работой (дипломным проектом)

2.1 Выбор темы дипломного проекта обучающимся осуществляется до начала производственной практики (преддипломной), пишется заявление о закреплении темы ВКР, что обусловлено необходимостью сбора практического материала в период ее прохождения.

2.2 Перечень тем дипломных проектов, закрепление их за студентами, назначение руководителей и консультантов по отдельным частям ВКР осуществляются приказом ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж».

К каждому руководителю ВКР может быть одновременно прикреплено не более 8 (восьми) выпускников.

2.3 Направления предметной области для консультирования и выделение для этих целей часов определяются ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж».

2.4 В обязанности руководителя дипломного проекта входят:

- разработка задания на подготовку дипломного проекта;
- разработка совместно с обучающимися плана дипломного проекта;
- оказание помощи обучающемуся в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения дипломного проекта;
- консультирование обучающегося по вопросам содержания и последовательности выполнения дипломного проекта;
- оказание помощи обучающемуся в подборе необходимых источников;
- контроль хода выполнения дипломного проекта в соответствии с установленным графиком в форме регулярного обсуждения руководителем и обучающимся хода работ;
- оказание помощи (консультирование обучающегося) в подготовке презентации и доклада для защиты дипломного проекта;
- предоставление письменного отзыва на дипломный проект.

2.5 Задание для каждого обучающегося разрабатывается в соответствии с утвержденной темой.

Задание на дипломный проект рассматривается на заседании сварки и металлообработки, подписывается руководителем ВКР и утверждается заместителем директора по учебно-методической работе.

2.6 Задание на ВКР выдается обучающемуся не позднее, чем за две недели до начала производственной практики (преддипломной).

2.7 По завершении обучающимся подготовки ВКР руководитель проверяет качество работы,

подписывает ее и вместе с заданием и своим письменным отзывом передает заместителю директора по учебно-методической работе.

2.8 В отзыве руководителя ВКР указываются характерные особенности работы, ее достоинства и недостатки, а также отношение обучающегося к выполнению ВКР, проявленные (не проявленные) им способности, оцениваются уровень освоения общих и профессиональных компетенций, знания, умения обучающегося, продемонстрированные им при выполнении ВКР, а также степень самостоятельности обучающегося и его личный вклад в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска ВКР к защите.

2.9 В обязанности консультанта ВКР входят:

- руководство разработкой индивидуального плана подготовки и выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса;

- оказание помощи обучающемуся в подборе необходимой литературы в части содержания консультируемого вопроса;

- контроль хода выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса.

2.10 Нормоконтроль является завершающим этапом процесса разработки ВКР. Основные задачи нормоконтроля: оказание помощи студентам и руководителям ВКР по вопросам использования ими соответствующих ГОСТов и ЕСКД; проверка соответствия текстовых и графических материалов требованиям ГОСТов и ЕСКД и методических указаний по оформлению ВКР. Без подписи консультанта по нормоконтролю и оформления им протокола, ВКР не считается готовым к рецензированию и к защите не допускается.

2.11 Проверенные консультантом по нормоконтролю ВКР возвращаются студенту для внесения исправлений и доработки. Пометки консультанта по нормоконтролю сохраняются до окончательного подписания ВКР проектом должностным лицом.

Если документация заново перерабатывается студентом, то он представляет её на повторный нормоконтроль.

3 Структура выпускной квалификационной работы

3.1 Структура и содержание ВКР определяются ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж», как правило, включают в себя: расчетно-пояснительную записку, состоящую из:

- титульного листа (Приложение 2)
- задания на выпускную квалификационную работу (Приложение 3);
- содержания (Приложение 4);
- введения;
- основной части;
- заключения;

- списка использованных источников и литературы;
- приложений.

3.2 Объем и содержание дипломного проекта определяются его тематикой и дипломным заданием.

4 Содержание и объём выпускной квалификационной работы

4.1 Введение

4.1.1 Во **введении** следует кратко изложить следующие вопросы:

- данные о развитии судостроения;
- предлагаемый объём использования высокопроизводительных современных методов судостроения и возможность комплексной механизации и автоматизации производства по изготовлению заданной судовой конструкции;
- перспективы развития данной отрасли промышленности;
- основные цели и мероприятия, связанные с дальнейшим повышением технического уровня производства, экономией использования основных материалов, улучшением качества продукции и влияние этих факторов на технический прогресс в той отрасли, к которой относится заданная судовая конструкция.

Введение должно подготовить читателя к восприятию основного текста работы. Введение состоит из обязательных элементов, которые необходимо правильно сформулировать.

4.1.2 Во введении: необходимо обосновать актуальность и практическую значимость выбранной темы, круг рассматриваемых проблем, сформулировать цель и задачи, объект и предмет ВКР.

4.1.2.1 **Актуальность исследования** рассматривается с позиций социальной и практической значимости. В данном пункте необходимо раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень её проработанности в различных трудах (технологов, специалистов сварочных производств, экономистов).

Пример:

Актуальность темы «_____» заключается в том, что конструкция « Судовая конструкция» является типовой (очень часто используемой в производстве), поэтому

проектирование технологического процесса изготовления подобной конструкции осуществляется, как правило, на каждом судостроительном предприятии.

4.1.2.2 **Проблема исследования**, как правило, отвечает на вопрос «Что следует изучать?». Проблема исследования показывает осложнение, нерешенную задачу или факторы, мешающие её решению. Определяется 1 - 2 терминами.

Пример:

Проблема исследования заключается в том, что нельзя спроектировать технологический процесс конструкции «Судовая конструкция» однозначно. Маршруты сборки-сварки могут быть разными. Важно выбрать из альтернативных вариантов самый оптимальный технологический процесс с учётом имеющегося технологического потенциала и возможностей снижения технологической себестоимости изготовления конструкции.

4.1.2.3 **Цель** должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации. Цель всегда направлена на объект. В результате необходимо задать себе цель - разработать усовершенствованную технологию заданного изделия, а для достижения этой цели поставить задачи, которые в процессе работы над проектом должны быть решены.

Пример:

Цель исследования: ознакомиться с существующим технологическим процессом производства конструкции «Судовой конструкции», оценить его эффективность с технологической и экономической точек зрения и, при необходимости, внести коррективы в маршрут сборки и сварки, чтобы улучшить технико-экономические показатели работы предприятия.

4.1.2.4 **Объект исследования** предполагает работу с понятиями, позволяет объяснить – что будет исследоваться? В данном пункте дается определение экономическому явлению, на которое направлена исследовательская деятельность. Объектом может быть личность, среда, процесс, структура, хозяйственная деятельность предприятия (организации).

Пример:

Объект исследования: проблема повышения эффективности судостроительного производства за счёт технологических инноваций.

4.1.2.5 **Предмет исследования** определяет – как, через что будет идти поиск? Здесь необходимо дать определение планируемому к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения экономического явления. Предмет исследования направлен на практическую деятельность и отражается через результаты этих действий.

Пример:

Предмет исследования: технологический процесс изготовления конструкции типа «Днищевой набор».

4.1.2.6. **Гипотеза** исследования предполагает утверждение значимости проблемы, предположение, доказательство возможного варианта решения проблемы.

Пример:

Гипотеза исследования: эффективность судостроительного производства повысится, если будет спроектирован технологический процесс изготовления конструкции типа «Днищевой набор», адекватный имеющемуся технологическому потенциалу предприятия и современному состоянию науки «Судостроение».

4.1.2.7 **Задачи исследования** соотносятся с гипотезой. Определяются они, исходя из целей

работы. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Как правило, формулируются 3-4 задачи.

Пример:

1. Описать конструкцию типа «Днищевой набор», её назначение и условия её работы в корпусе судна.
2. Произвести оценку технологичности конструкции, обосновать выбор способа сборки, сварки и судостроительных и сварочных материалов.
3. Составить технологический процесс изготовления конструкции и выполнить расчет норм времени на операции.
4. Определить технико-экономические показатели.

4.1.2.8 Методы исследования, которые студент может использовать в своей работе над дипломным проектом: дается краткое перечисление методов исследования через запятую без обоснования.

Пример:

Методы исследования: анализ геометрической формы конструкции, её технологичности; изучение её назначения и условий работы; расчёты режимов сборки сварки и норм времени на операции; расчёт прочности элементов конструкции.

4.1.2.9 Практическая значимость исследования заключается в возможности использования результатов исследования для решения практических задач.

Пример:

Практическая значимость исследования: заключается в том, что спроектированный технологический процесс изготовления конструкции типа «Днищевой набор» может быть реализован на любом судостроительном предприятии, так как он обеспечивает достижение качества изготовления конструкции при невысокой технологической себестоимости.

4.1.2.10 Структура работы - это завершающая часть введения, в которой в назывном порядке перечисляются структурные части работы.

Пример:

Структура дипломного проекта соответствует логике исследования и включает в себя введение, 3 главы, заключение, список источников и литературы, приложения.

4.1.3 Объем введения должен быть в пределах 4 - 5 страниц.

4.2 Основная часть ВКР включает главы (параграфы, разделы) в соответствии с логической структурой изложения.

Название главы не должно дублировать название темы, а название параграфов - название глав. Формулировки должны быть лаконичными и отражать суть главы (параграфа). Основная часть дипломного проекта должна содержать, как правило, три главы.

4.2.1 Первая глава посвящается теоретическим аспектам изучаемого объекта и предмета

ВКР. Объем первой главы составляет 10-12 страниц. В ней должны быть рассмотрены следующие вопросы:

4.2.1.1 Характеристика заданной конструкции, назначение, особенности и условия эксплуатации конструкции.

Здесь необходимо осветить: область применения и назначение судостроительной конструкции, описание её работы; условия работы, степень ответственности и требования к судостроительной конструкции; конструктивное оформление, основные размеры и типы элементов конструкции.

4.2.1.2 Обоснование выбора материала для изготовления судостроительной конструкции.

Здесь необходимо осветить: обоснование выбора марки стали судостроительной конструкции. Давая обоснование выбора материалов для судостроительной конструкции, рассматривают следующие вопросы:

- обеспечение надежности эксплуатации конструкции при заданных нагрузках, агрессивных средах и переменных температурах;
- область применения выбранной марки стали;
- обосновав выбор марки стали, необходимо указать химический состав и механические, технологические и физические свойства стали.

4.2.1.3 Технические условия на изготовление судовой конструкции.

4.2.1.3.1 Технические условия на прокат, заготовки и детали. Технические условия составляются в виде требований, которые предъявляются к прокату и заготовкам.

Основными требованиями к прокату являются требования по качеству, по чистоте поверхности металла, допустимых дефектах, хранению и транспортировке материала.

Требования к заготовкам и деталям назначаются, исходя из степени ответственности заданной судостроительной конструкции, точности её изготовления, с учетом технических требований чертежа и марки стали.

4.2.1.3.2 Технические условия на сборку. Технические условия на сборку состоят из требований по проверке заготовок и деталей перед сборкой. Необходимо указать требования по состоянию их поверхностей по зачистке кромок под сборку, сварку и их обезжириванию, по припускам на усадку сварных швов, по предельным зазорам при сборке различных типов соединений, которые устанавливаются соответствующими ГОСТами или размерами, указанными на чертеже, в зависимости от способа сварки, требований на прихватку.

Необходимо также включать требования по обеспечению взаимной перпендикулярности, соосности собираемых деталей, допустимому смещению стыкуемых кромок, контролю качества сборки.

4.2.1.3.3 Технические условия на сварку. Технические условия на сварку должны включать требования по зачистке сварных швов и соединений после сварки, по соблюдению режимов

сварки, указанных в картах технологического процесса, и допускаемым отклонениям по наружному виду сварных швов и их размерам, по качеству сварных швов. Необходимо указать требования по минимальной температуре окружающей среды, требования к подготовке и аттестации сварщиков и минимального разряда сварщиков, допускаемых к сварке данного изделия.

4.2.1.3.4 Технические условия на сварочные материалы. Разработке технологического процесса предшествует подробное изучение заданной сварной конструкции, в результате чего намечаются способы сборки и методы сварки отдельных узлов и конструкции в целом. Руководствуясь этим, разрабатываются технические условия на сварочные материалы (сварочную проволоку, флюс, защитные газы, электроды). В технических условиях на сварочные материалы отражаются основные требования соответствующих ГОСТ.

4.2.1.3.5 Технические условия на контроль и приемку готовой судостроительной конструкции. Технические условия на контроль и приемку, метод и объем контроля должны состоять из требований к форме и размерам сварных швов, к дефектам сварных соединений, которые уменьшают прочность и эксплуатационную надежность судостроительной конструкции, из требований по допустимости и недопустимости дефектов макроструктуры. Для днища необходимо оговорить, что швы должны быть прочными и плотными, а поэтому подвергаться испытанию на плотность и прочность. Необходимо оговорить методы устранения дефектов.

4.2.2 **Вторая глава** посвящается анализу практического материала, полученного во время производственной практики (преддипломной). В этой главе содержится:

- анализ конкретного материала по избранной теме;
- описание выявленных проблем и тенденций развития объекта и предмета изучения на основе анализа конкретного материала по избранной теме;
- описание способов решения выявленных проблем.

В ходе анализа могут использоваться аналитические таблицы, расчеты, формулы, схемы, диаграммы и графики, чертежи. Объем второй главы составляет 15-20 страниц. В ней должны быть рассмотрены следующие вопросы:

4.2.2.1 Технология изготовления судовой конструкции.

4.2.2.1.1 Выбор заготовительных операций и оборудования. Заготовительными операциями являются: правка металла, очистка, разметка, наметка или полуавтоматический раскрой, резки механическая и термическая, подготовка кромок, гибка заготовок, штамповка, сверловка, отбортовка, заготовка и т.д. Определяясь с оборудованием для заготовительных операций, необходимо знать тип производства, характеристику изделия (массу, размеры, материал, сложность, степень ответственности), которые влияют на качество деталей и их себестоимость. Привести техническую характеристику выбранного оборудования.

4.2.2.1.2 Выбор способа сборки и сборочного оборудования, приспособлений. Сборка – это технологическая операция придания деталям, подлежащим сборке и сварке, необходимого взаимного расположения (в соответствии с требованиями чертежа и технических условий) с закреплением их прихватками или специальными приспособлениями. Правильная сборка, взаимная установка и закрепление деталей обеспечивают высокое качество судостроительных конструкций. Необходимо аргументировано обосновать выбранный способ сборки (последовательная, полная, поузловая).

Назначение сборочного оборудования в сборочно- сварочном производстве – фиксация и закрепление свариваемых деталей. По своему применению сборочное оборудование делится на сборочное и сборочно-сварочное. Необходимо аргументировано обосновать выбранные приспособление и оборудование, привести техническую характеристику.

Принципиальный техпроцесс сборки и сварки проектируемого изделия следует изложить в виде таблицы (см. табл.1).

Таблица 1- Последовательность сборочно-сварочных операций

Номер операции	Наименование операции, ее краткое содержание	Оборудование	Приспособление, средства защиты по технике безопасности
045	Сборочная. Произвести сборку в кондукторе. Прихватить стенки к обечайке основания под 90°.	Кондуктор	Угольник УП-1-400; штангенциркуль ТТЦ-1-250-0 ГОСТ 166-73
...			

Выбор материала корпусных конструкций

В качестве основного материала корпуса морских судов используется сталь. Для надстроек и рубок допускается применение алюминиевых сплавов.

При выборе стальных листов и профилей для изготовления конструкций следует учитывать множество факторов. Среди них отметим: степень ответственности связи (исходя из последствий их возможного разрушения для безопасности судна); характер напряжённого состояния элемента конструкции; низкие температуры эксплуатации - конструкций судов ледового плавания, рефрижераторов, газозовов и т.п. (так как при низких температурах возможны хрупкие разрушения); прочностные и пластические свойства стали (предел текучести, предел прочности, относительное удлинение); коррозионную стойкость; стоимость стального проката.

Корпусную сталь можно подразделять по категориям (определяемым Правилами Регистра), виду проката (листовой, профильный), толщинам и габаритным размерам.

В обозначении категории стали используется буква (А, В, D, Е или F), определяющая стойкость к хрупким разрушениям и «нормируемое качество» по мере возрастания. Кроме буквы в обозначении сталей повышенной прочности присутствует число (32, 36 или 40), определяющее верхний предел текучести стали $R_{eHВ}$ кгс/мм .

Гарантированный (нормативный) предел текучести стали при растяжении σ_n определяется в виде

$$\sigma_n = 235/n, \text{ МПа,}$$

где n - коэффициент использования механических свойств стали,

В первом

приближении при выборе стали корпуса судна можно ориентироваться на таблицу. Уточнять этот выбор следует в процессе проектирования конкретного элемента конструкции корпуса с учётом группы связи .

Длина судна, м	Категории стали	Верхний предел текучести стали	Нормативны предел текучести стали
Менее 120	Л В, D, E	235	235
100 - 160	A32, D32, E32, F32	315	301
140 - 200	A36, D36, E36, F36	355	326
более 200	A40, D40, E40, F40	390	345

Группы связей

Таблица 1.3

Связи корпуса	Группа связи	
	Среднейча сти	В оконечност ях
Ширстрек, палубный стрингер, непрерывные продольные комингсы, листы в углах грузовых люков, окончания продольных стенок надстроек, скуловой пояс	Ш	П
Листы в углах бортовых вырезов, обшивка и сварной набор в районе ледовых усилений ледаколов и судов категорий ЛУ7, ЛУ6, ЛУ5	П	П
Прочие непрерывные пояся расчётной палубы, подпалубных цистерн, верхние пояся продольных переборок, пояся обшивки днища и настила второго дна, обшивка надстроек и рубок первого яруса, продольные балки верхней части корпуса, прерывистые продольные комингсы расчётной палубы	П	І
Остальные связи	І	І

4.2.2.1.3 Выбор способа сварки. Выбор способа зависит от: химического состава и наличия легирующих элементов; толщины деталей; положения сварки; длины и конфигурации соединений; доступности сварки; программы выпуска изделия и типа производства, материальных затрат. Рекомендуется учитывать факторы в такой последовательности: химический состав и активность легирующих элементов основного металла; толщина металла; положение соединения при сварке; доступность к зоне сварки; длина швов и их конфигурация.

4.2.2.1.4 Выбор сборочного и сварочного оборудования. Выбор сборочного и сварочного оборудования производится в соответствии с принятым способом сборки и сварки, с учетом габаритов изделия и протяженности сварных швов. Выбранное оборудование должно обеспечивать высокую производительность сборки и сварки, обеспечивать надежность и безотказность в работе, иметь высокий уровень автоматизации, обеспечивать высокую точность настройки на заданный режим. Привести техническую характеристику выбранного оборудования.

4.2.2.1.5 Выбор сварочных материалов. Выбрав способ сварки, необходимо подобрать и обосновать вид и марку сварочных материалов: покрытых электродов, сварочных проволок, защитных газов, сварочных флюсов, неплавящихся электродов. Привести их технические характеристики. При выборе вида и марки сварочных материалов необходимо пользоваться ГОСТ.

4.2.2.1.6 Выбор и расчёт режимов сварки. Расчёт режимов сварка должен быть произведен с учетом факторов, основными из которых являются: химический состав основного и присадочного материалов, их теплофизические свойства, свойства и характеристики флюса и защитного газа, масса и габариты изделия, положение шва в пространстве, необходимость и наличие предварительного подогрева. Необходимо рассчитать сварочный ток, напряжение на дуге, скорость сварки и подачи электродной проволоки, вылет электрода. Расчет производится для всех видов соединений

используемых для изготовления судостроительной конструкции. Полученные данные оформить в виде таблицы.

В таблицу вносятся следующие данные: - тип шва, ссылка на ГОСТ (для стандартных соединений); - эскиз соединения (для нестандартных сварных соединений); - площадь наплавленного металла, мм; - количество проходов; - вид (способ) сварки; - сварочные материалы; - диаметр электрода, мм; - сварочный ток, А; - вылет электрода, мм; - напряжение источника питания, В; - скорость подачи электрода, м/ч; - скорость сварки одного прохода, м/ч; - коэффициент наплавки, г/А ч; - коэффициент потерь; - расход проволоки (электродов), на все изделия, кг; - расход газа (для случая сварки в защитных газах), кг (л); - расход флюса (для случая сварки под флюсом), кг.

Расчет технологических режимов сварки.

Выбор технологических режимов сварки, формы и качества сварного соединения влияют на работоспособность конструкции, поэтому правильно выбранный режим сварки и строгое наблюдение его в процессе изготовления имеет очень важное и первостепенное значение.

Режимом сварки называется совокупность основных характеристик сварочного процесса обеспечивающих получение сварных швов заданных размеров, формы и качества. Режим сварки включает в себя следующие параметры:

1. силу сварочного тока;
2. напряжение на дуге;
3. диаметр сварочной проволоки;
4. скорость сварки;
5. скорость подачи проволоки в зону сварки;
6. марка флюса и газа;
7. расход защитного газа;
8. род тока и полярность;
9. вылет электродной проволоки;
10. общее количество проходов.

Расчет режима дуговой сварки в CO_2 по размерам шва. Сварку в CO_2 производят плавящимся электродом на постоянном токе обратной полярности. При прямой полярности процесс сварки характеризуется большим разбрызгиванием металла. Это приводит к уменьшению глубины провара, увеличением окисления элементов и повышению образования пор.

Расчет режима сварки по размерам шва – ширине (e) и глубине проплавления (h) для однопроходных и двухпроходных швов, для корневого или подварочного проходов многопроходного шва.

1. Определяем диаметр электродной проволоки:

$$d_{\text{э}} = \sqrt[n]{hp} \pm 0,05 hp, \text{ мм}$$

значения диаметра электродной проволоки $-d_{\text{э}}$ ограничиваются по способу сварки, уровню автоматизации, положением шва в пространстве. Полученные размеры округляют до ближайшего

стандартного значения: 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0 мм (ГОСТ 2246-70) и в последующих расчетах используют стандартное значение.

2. Определяем скорость сварки:

$$v = Kv \frac{hp^{1,61}}{e^{3,86}}, \text{ мм/с}$$

Kv - зависит от диаметра электродной проволоки, его значения, полученные экспериментальным путем, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Значения коэффициента Kv

$d_э$	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
Kv	1030	1065	1060	1100	1120	1150

Предельные значения скорости сварки ограничиваются уровнем автоматизации процесса:

при механизированной сварке $V_c = 4 \div 10$ мм/с,

при автоматической - $V_c = 4 \div 20$ мм/с.

3. Определяем сварочный ток:

$$I_c = Ki \frac{hp^{1,52}}{e^{1,07}}, A$$

Значение коэффициента Ki , зависит от диаметра электродной проволоки, приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Значение коэффициента Ki

$d_э$	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
Ki	335	335	430	440	460	480

Приведенные значения I_c ограничиваются диаметром электродной проволоки, положением шва в пространстве, уровнем автоматизации процесса указаны в таблице 4.

Таблица 4 - Ограничения сварного шва

Положения шва	Сила сварочного тока		
	Расчетная формула	Вид сварки	
нижнее	$I_c^{нш} \leq 180 \cdot d_э^{1,5}$	60...510	60...1440
вертикальное	$I_c^в \leq 180 \cdot d_э^{1,5}$	\leq	-
горизонтальное, потолочное	$I_c^{гп} \leq 180 \cdot d_э^{1,5}$	\leq	-

4. Определяем напряжение сварки:

U_c зависит от сварочного тока, диаметра и вылета электродной проволоки, положения шва в пространстве и др.

$$U_c = 14 + 0,05 \cdot I_c; B$$

$$\text{или } U_c = 7 \cdot \sqrt[3]{I_c}, B$$

5. Определяем вылет электродной проволоки:

$$L_6 = 10 \cdot d_3 \pm 2 \cdot d_3; \text{ мм}$$

6. Определяем скорость подачи электродной проволоки при постоянном токе обратной полярности:

$$V_{эл}^{(+)} = 0,53 \cdot \frac{I_c}{d_{эл}^2} + 6,94 \cdot 10^{-4} \frac{I_c^2}{d_{эл}^3}; \text{ мм/с}$$

7. Определяем расход защитного газа:

$$q_{зг} = 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_c^{0,75}; \text{ л/с}$$

Пример расчета режима дуговой сварки в CO_2

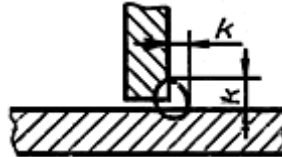


Рисунок 1

1) Определяем расчетную глубину проплавления

$$h_p = (0,7 \dots 1,1)K = 4,2 \dots 6,6 \text{ мм}$$

принимаем $h_p = 5 \text{ мм}$

2) Определяем диаметр электродной проволоки

$$d_{эл} = \sqrt[4]{h_p} \pm 0,05 h_p = \sqrt[4]{5} \pm 0,05 \cdot 5 = 1,24 \dots 1,74 \text{ мм}$$

принимаем $d_{эл} = 1,4 \text{ мм}$

3) Определяем скорость сварки полученное значение не выходит за пределы ограничений

$$V_c = \frac{K_v \cdot h_p^{1,91}}{e^{3,36}} = 1100 \frac{5^{1,61}}{9^{3,36}} = 9,2 \text{ мм/с}$$

4) Определяем сварочный ток

$$I_{св} = \frac{85,4 \cdot h_p \cdot \sqrt{d_{эл} \cdot V_{св}}}{4 + 0,0285 \cdot h_p \cdot \sqrt{d_3 \cdot V}} = \frac{2208}{6,6} = 334,5 \text{ А}$$

проверяем $I_{св} = 340 \text{ А}$ (табл.3)

значение сварочного тока соответствуют допустимым значениям

5) Определяем напряжение сварки

$$U_{св} = 22 + 0,02 \cdot I_{св} = 22 + 0,02 \cdot 340 = 29 \text{ В}$$

Принимаем $U_{св} = 29 \text{ В}$

6) Определяем вылет электродной проволоки

$$l_6 = 10 \cdot d_{эл} \pm 2 \cdot d_{эл} = 10 \cdot 3 \pm 2 \cdot 3 = 30 \pm 6 \text{ мм}$$

7) Определяем скорость подачи электродной проволоки

$$V_{эл}^{(+)} = 0,53 \cdot \frac{I_c}{d_{эл}^2} + 6,94 \cdot 10^{-4} \frac{I_c^2}{d_{эл}^3} = 0,53 \frac{340}{9} + 6,94 \cdot 10^{-4} \frac{340^2}{27} = 23 \text{ мм/с}$$

8) Определяем расход защитного газа

$$q_{зг} = 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_c^{0,75} = 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot 340^{0,75} = 0,024 \text{ л/с}$$

Режимы сварки в CO₂

Таблица 1

Параметры режимов	$d_{ЭП}$, мм	V_c , мм/с	$I_{св}$, А	$U_{св}$, В	l_6 , мм	$V_{эп}$, мм/с	$q_{зг}$, л/с
Значения режимов	1,4	9,2	340	29	30 ± 6	23	0,024

4.2.2.2 Обоснование выбора методов контроля качества

Контроль необходим для предупреждения появления дефектов в швах, а также для определения качества готовых изделий. Контроль производится перед сваркой, в процессе ее и после сварки изделия или узла.

Перед сваркой проверяют качество исходных материалов, правильность выбора сварочного оборудования, газовых и электрических приборов. Эту стадию называют предварительным контролем.

При сварке проверяют правильность выполнения отдельных операций, соблюдение режимов сварки и соблюдения заданного порядка наложения швов.

Систематически проверяют исправность оборудования и приборов. Эту стадию называют операционным контролем в процессе сварки.

По окончании сварки проверяют качество швов и готового изделия. Эту стадию называют окончательным контролем сварных швов и готового изделия. Выбор методов окончательного контроля производится в соответствии с ТУ на контроль и приемку сварной конструкции, с требованиями чертежа.

Основными способами контроля сварных швов и готовых изделий являются: внешний осмотр и обмер, просвечивание рентгеновскими и гамма лучами, механические испытания и металлографические исследования контрольных образцов, испытания на стойкость швов против межкристаллитной и общей коррозии, испытания на прочность и плотность сварных соединений и швов.

Основные критерии, которые должны быть приняты во внимание при назначении и выборе контроля, следующие:

- категория ответственности соединений или изделий, связанная с условиями их эксплуатации;
- недопустимость дефектов, рассчитываемая на основе анализов прочности и надежности соединений;
- допустимый уровень дефектов, назначаемый, исходя из эксплуатационных и технологических условий и группы ответственности изделия;
- чувствительность метода контроля;
- производительность контроля;
- стоимость контроля;

- предполагаемый экономический эффект, за счет уменьшения доли брака. Обосновав выбор метода контроля, необходимо изложить его сущность, преимущества, недостатки, методику контроля и выбрать оборудование и инструменты для его осуществления.

4.2.2.3 Разработка мероприятий по предупреждению возникновения сварочных напряжений и деформаций.

Способы предупреждения напряжений и деформаций при сварке:

1. Рациональное конструирование сварных узлов.
2. Рациональный выбор способа сборки и технологии сварки.

Снижение остаточных сварочных напряжений выполняются несколькими способами:

1. Термическая обработка – отжиг.
2. Механические способы обработки.

Способы устранения сварочных деформаций:

1. Термическая правка с местным нагревом
2. Термическая правка с общим нагревом (отжиг)
3. Холодная механическая правка
4. Термомеханическая правка

Определить сварочные деформации и разработать мероприятия и рекомендации по их устранению с учетом выбранного способа и режимов сварки.

4.2.3. *Третья глава* посвящается организационно-экономическому содержанию технологического процесса изготовления судостроительной конструкции.

4.2.3.1 Техничко-экономические показатели проекта (расчёт экономической эффективности проекта).

В данной главе необходимо рассмотреть основные вопросы планирования производственного процесса на судостроительном участке по изготовлению судовой конструкции.

Основная цель проектирования - разработка проекта, обеспечивающего выпуск необходимого количества судовых конструкций в установленные сроки при минимальных затратах, безопасных условиях труда и соблюдении экологических требований. При этом необходимо решить экономические, технические и организационные задачи, тесно связанные между собой.

Экономические задачи:

- установление производственной программы цеха с указанием номенклатуры изделий, их количества, массы, габаритов и т. п.;
- обеспечение сырьем, материалами, полуфабрикатами;
- определение необходимых размеров основных и оборотных средств и себестоимости продукции;
- решение вопросов межзаводской и межцеховой кооперации.

Технические задачи:

- проектирование технологического процесса;
- определение фонда времени работы оборудования и рабочих;
- расчет трудоемкости работ;

- расчет количества оборудования;
- расчет производственных рабочих и в целом работающих;
- планировка цеха;
- подбор оборудования и составление спецификации;
- расчет количества материалов и различных видов энергии;
- разработка вопросов, связанных с транспортом, освещением, вентиляцией, отоплением и т. п.;
- определение размеров зданий, выбор их типов и форм;
- разработка мероприятий по технике безопасности и пожарной безопасности.

Организационные задачи:

- разработка структуры управления, распределение функций между должностными лицами;
- управление технической и финансово-хозяйственной частью;
- организация труда и рабочих мест.

Каждое техническое решение должно быть экономически обосновано и осуществлено при определенной организационной форме технологического процесса. Лучшим является тот проект, который обеспечивает наивысшую производительность труда при равноценности других факторов.

Чтобы создать такие проекты, проектирование следует выполнять, учитывая перечисленные ниже принципы и положения:

- производство организуется по принципу потока с максимальным сокращением расстояний перемещения материалов и заготовок;
- схема планировки цеха должна быть гибкой и допускать внесение в нее изменений;
- площадь и объем производственного здания необходимо использовать рационально;
- необходимо учитывать интересы работающих и обеспечивать их безопасность.

Необходимо наметить порядок размещения оборудования, рабочих мест, складирования материалов, готовых деталей, узлов и др. Установить, какие участки (заготовительный, сборочный, сборочно-сварочный) где размещаются и как осуществляется транспортировка и технологическая связь между ними. В каждой группе цехов используется определенный вид оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента.

Планирование технологического процесса изготовления судовой конструкции должно быть увязано с последовательностью его планирования во времени, изложенных в картах технологического процесса.

Технологический процесс изготовления судовой конструкции в цехе и соответствующие его формы организации работы определяются видом производства. Поэтому перед разработкой технологического процесса изготовления сварной конструкции исходя из данной производственной программы и типа обрабатываемых деталей определяют вид производства, которое может быть единичным, серийным и массовым.

Серийность производства обусловлена числом разнообразных операций, выполняемых на одном рабочем месте и выражается коэффициентом закрепления операций $K_{з.о.} = \frac{n}{N}$, где n – число деталей операций, выполняемых в цехе; N – число единиц оборудования.

Единичным (индивидуальным) называется производство, при котором изделия изготавливают единичными экземплярами, разнообразными по конструкции и размерам ($K_{з.о.} > 40$).

Серийным называется производство, при котором изделия изготавливают партиями, состоящими из одноименных, однотипных по конструкции и одинаковых по размерам изделий, запускаемых в производство одновременно ($K_{з.о.} = 5 \div 20$).

В зависимости от количества изделий в серии, характера и трудоемкости их изготовления, частоты повторяемости серий серийное производство условно делят на мелкосерийное ($K_{з.о.} = 20 \div 40$), среднесерийное ($K_{з.о.} = 10 \div 20$) и крупносерийное ($K_{з.о.} = 1 \div 10$).

Серийное производство значительно экономичнее единичного за счет лучшего использования оборудования, специализации рабочих и повышения производительности труда.

Серийное производство наиболее распространено в общем и среднем машиностроении. Заводы судового машиностроения относятся к мелкосерийному виду производства ($K_{з.о.} = 20—40$).

Массовое производство является дальнейшим развитием серийного производства и характеризуется выполнением на рабочих местах одних и тех же постоянно повторяющихся операций ($K_{з.о.} = 0$). Массовое производство возможно и экономически выгодно только при выпуске большого количества изделий.

Каждое из видов производства имеет свои формы организации работы и рабочего места.

4.2.3.1.1 Расчет количества производственного оборудования.

Оборудование цеха делится на производственное (технологическое), вспомогательное, подъемно-транспортное и энергетическое.

К *производственному оборудованию* относятся металлорежущие станки, прессы, печи, специальные стеллажи и установки, на которых выполняются все основные технологические операции по обработке, сборке, окраске, испытанию и упаковке выпускаемых цехом изделий. К производственному оборудованию относятся также переносные станки и установки, используемые при монтаже и испытаниях.

К *вспомогательному* относится оборудование вспомогательных отделений и служб цеха, например оборудование для заточки инструмента, выполнения ремонтных работ, лабораторное оборудование и т. п.

К *подъемно-транспортному* относится оборудование, обеспечивающее механизированную погрузку, разгрузку, подъем и перемещение материалов, деталей, изделий и прочих грузов.

К *энергетическому* относится оборудование, обеспечивающее цех электроэнергией, сжатым воздухом, газом, водой, паром.

Потребное количество производственного оборудования определяется расчетом в зависимости от годовой трудоемкости выполняемых работ и фонда времени работы оборудования. Количество вспомогательного оборудования принимается в процентах от общего количества производственного оборудования.

Определение видов, мощности и количества энергетического оборудования производится в зависимости от потребностей цеха в электроэнергии, сжатом воздухе, газе, паре, воде и т. д.

4.2.3.1.2 Состав работающих в цехе и определение их количества

В состав работающих в цехе входят производственные и вспомогательные рабочие, инженерно-технические работники (ИТР), служащие и младший обслуживающий персонал (МОП).

К *производственным* относятся рабочие, непосредственно выполняющие технологические операции

по изготовлению продукции, сюда же включают цеховых браковщиков и испытателей.

К *вспомогательным* относятся рабочие, обслуживающие производство, это наладчики, контролеры ОТК, кладовщики, электромонтеры, такелажники, уборщики производственных помещений и другие рабочие, занятые ремонтом и обслуживанием оборудования, приспособлений, инструмента, зданий и инвентаря.

К категории *ИТР* относятся работники, выполняющие обязанности, связанные с руководством производственными процессами, и занимающие должности, требующие квалификации инженера или техника, это начальник цеха и его заместители, начальники производственных участков, мастера, технологи, конструкторы, плановики, нормировщики, экономисты, диспетчеры, механики, энергетики, а также лаборанты (инженеры и техники) и др.

В категорию *служащих* входят работники, выполняющие обязанности по административной, хозяйственной и коммерческой линиям. К ним относятся заведующие хозяйством, заведующие складами, бухгалтеры, счетоводы, табельщики, учетчики, чертежники, копировщики, машинистки и т. п.

К категории *МОП* относятся уборщики бытовых и служебных помещений, дворники, курьеры, гардеробщики, сторожа и т. д.

При расчете количества производственных рабочих предприятия к ним относят только производственных рабочих производственных цехов, а при расчете количества вспомогательных рабочих — вспомогательных рабочих производственных цехов и всех рабочих вспомогательных цехов и общезаводских служб.

Для единичного и серийного производств количество производственных рабочих определяется по общему нормировочному времени, необходимому на выполнение годовой программы, и по количеству производственного оборудования, установленного в цехе. Для поточного производства и автоматических линий количество производственных рабочих определяется по количеству рабочих мест.

Численность других категорий работников определяется по рабочим местам и нормам обслуживания или более укрупнено в процентах от числа производственных рабочих по отраслевым нормам технологического проектирования.

4.2.3.1.3 Расчет площадей цехов

Площадь цеха по своему назначению делится на производственную и служебно-бытовую.

Производственная площадь — это сумма площадей производственных участков и отделений, вспомогательных участков (мастерских, ремонтных участков, заточных и т. д.), комплекточных площадок, материальных, инструментальных и других цеховых складов и кладовых, рабочих проходов и проездов.

Служебно-бытовые — это площади, занятые администрацией цеха, конторскими и другими техническими помещениями, санитарными узлами, гардеробами, буфетами, медицинскими пунктами и т. п.

Укрупнено производственная площадь может быть подсчитана по удельной производственной площади на единицу основного оборудования или по удельной площади на одного производственного рабочего в наибольшую сме^ну.

Компоновка цехов; планировка оборудования и рабочих мест

Компоновка представляет собой схематический план цеха, на котором показано взаимное расположение производственных и вспомогательных отделений, конторских и бытовых помещений.

Если в одно здание (корпус) входит несколько цехов, то компоновочный план составляют с указанием размещения всех входящих цехов, отделений, участков, вспомогательных и служебно-бытовых помещений. Расположение оборудования на компоновочном плане обычно не приводится.

На основании компоновки определяют число пролетов, ширину и длину цеха (здания), общую площадь. В технико-экономическом обосновании схема общей компоновки отделений цехов разрабатывается на основе площадей, подсчитанных по удельной площади и другим технико-экономическим показателям. В дальнейшем общая компоновка цеха уточняется с учетом площади отделений, полученной на основании планировки оборудования.

При разработке общей компоновки цехов руководствуются соображениями, приведенными ниже:

- производственные цехи, связанные между собой общим производственным процессом, и обслуживающие их вспомогательные цехи целесообразно объединять в виде блока цехов в одном здании (размещение цехов в отдельных зданиях увеличивает общие затраты на постройку, эксплуатацию, транспорт, благоустройство и требует большей территории);

- необходимо выбирать такое взаимное расположение цехов, при котором обеспечивается наиболее оптимальная последовательность производственного процесса и наиболее короткие, без обратных движений, пути грузопотоков;

- цехи с вредными выделениями (термические, окрасочные, гальванические и др.) следует располагать у наружных стен и изолировать их от других помещений;

- необходимо применять унифицированные размеры пролетов (ширина, длина, высота);

- цеховые отделения, для которых требуется увеличенная высота пролета и крановое оборудование, следует по возможности располагать в отдельном пролете;

- при расположении вспомогательных цехов (инструментального, ремонтно-механического, экспериментального и т. п.) в одном здании с производственными их следует располагать в боковых пролетах, в стороне от общего производственного потока;

- необходимо стремиться к объединению вспомогательных отделений, складского и транспортного хозяйств, обслуживающих помещений цехов, если они являются однородными по характеру и назначению.

Административно-контторские и бытовые помещения цехов объединяют, как правило, в отдельном здании. Это здание пристраивают непосредственно к торцевой или продольной стороне здания цеха или строят его отдельно, параллельно продольной стороне здания цеха, соединяя его с производственным зданием теплым переходом.

Расположение пристройки по торцу здания имеет ряд преимуществ:

не пересекаются людские и грузовые потоки, не затеняется цех с боковой стороны, сохраняется возможность расширения цехов за счет строительства параллельных производственных пролетов.

При расположении цеха в многоэтажном здании служебные и бытовые помещения размещают в этом же здании, но отделяют от производственных помещений капитальной стеной.

Планировка оборудования и рабочих мест в цехе является одной из основных проблем при проектировании любого цеха. Удачно выполненная планировка, рациональное использование производственных площадей служат для цеха источниками постоянной экономии, в то время как неграмотное, неквалифицированное решение этой проблемы приводит к постоянным и весьма ощутимым потерям.

Общей целью планировки является такое размещение оборудования, которое позволяет эксплуатировать цех с наибольшей эффективностью при соблюдении условий безопасности и с учетом интересов обслуживающего персонала.

При размещении оборудования и других производственных средств и устройств на площадях цеха должны быть решены вопросы рационального движения деталей в процессе обработки, исключены встречные

потоки, затрудняющие транспортировку. Планировка и организация рабочего места должны способствовать максимальному сокращению непроизводительных потерь рабочего времени, связанных с лишними переходами в процессе работы.

План расположения оборудования цеха выполняют в масштабе 1:100, а для особо крупных цехов 1:200. В дальнейшем в рабочих чертежах монтажные планировки делают обычно в масштабе 1:50 с соблюдением требований к расстановке оборудования в цехе. На плане соответствующими условными обозначениями указываются:

- габариты здания, стены, колонны, двери, ворота;
- границы входящих в состав цеха отделений, участков и помещений (изолированных перегородками);
- проезды и проходы;
- подвалы, каналы, тоннели и т. д.;
- расположение всех видов оборудования, плит, верстаков, станков, складочных площадок и мест для контроля деталей:
- подъемно-транспортные средства, краны, конвейеры, рольганги, тали и т. д.;
- расположение вспомогательных помещений и мастерских, складов, кладовых, конторских помещений и санитарных узлов.

Оборудование на плане изображается условным контуром в предельных габаритных размерах с учетом крайних положений движущихся частей станка. Внутри контура габарита станка указывают его модель. Место рабочего у станка или верстака обозначают на плане кружком, светлая сторона которого обращена к станку. Все виды оборудования нумеруют сквозной порядковой нумерацией по отделениям и участкам последовательно слева направо, а затем сверху вниз. Для крупных цехов с механизированным транспортом подъемно-транспортное оборудование можно нумеровать отдельно с добавлением к цифре буквы (Р—рольганг, М—монорельс и т. п.).

На плане даются надписи отделений, участков, вспомогательных помещений и групп оборудования, а также указываются основные размеры здания цеха.

В частном случае для изготовления подогревателя высокого давления планируем следующие участки (рис. 1): заготовительный - I; сборочно-сварочный — II.

Оборудование и рабочие места на заготовительном и сборочно-сварочном участках размещаем в соответствии с технологическим процессом в следующей последовательности: 1 - цеховой склад металла; 2 - разметочно-наметочный стол; 3 - гильотинные ножницы с рольгангами; 4 - газорезательный станок; 5 - листопрямильные вальцы с рольгангами; 6 - листогибочные вальцы с рольгангами; 7 - токарный станок; 8 - радиально-сверлильный станок; 9 — цеховой промежуточный склад; 10 - приспособление для сборки и сварки фланцев; 11 - стенд для сборки и автоматической сварки обечаек; 12 - манипулятор для сборки и сварки обечаек с фланцем; 13 - роликовый стенд для общей сборки и сварки подогревателя; 14 - стенд для испытания и сдачи изделия; 15 - цеховой склад готовых изделий; 16 - электромостовой кран.

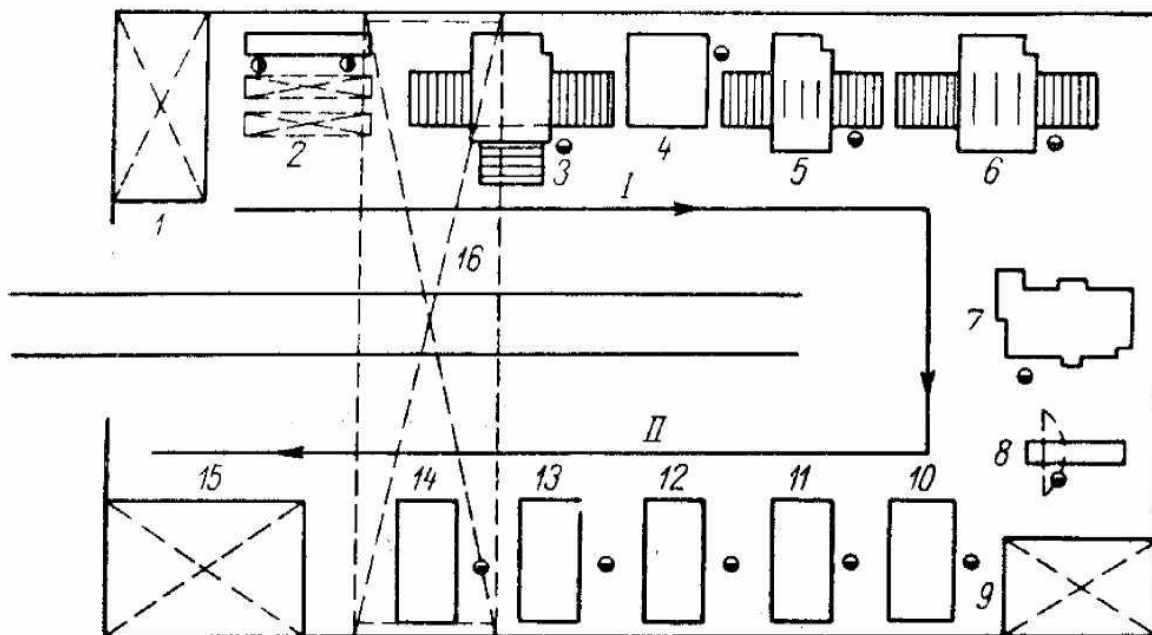


Рис. 1. Схема размещения оборудования и рабочих мест заготовительного и сборочно-сварочного участков по изготовлению сварной конструкции

У каждого станка необходимо предусмотреть две площадки: одну - для материала или деталей, подлежащих обработке; другую - для обработанных деталей.

4.2.3.1.4 Определение себестоимости

Цеховая себестоимость единицы изделия складывается из стоимости основных материалов и полуфабрикатов за вычетом отходов, заработной платы производственных рабочих, дополнительной зарплаты и начислений на зарплату и цеховых накладных расходов.

Стоимость основных материалов складывается из стоимости проката, сварочной проволоки и электродов и определяется по расчету расхода каждого вида материала и данным расхода материала, приведенным в картах технологических процессов и ценников.

Например, требуется определить стоимость листовой стали Ст3 S = 10 мм на изготовление сварной конструкции. По картам заготовки чистый вес этой стали составляет 1,007 т, а отходы принимают в пределах 4—6%. Стоимость 1,0 т листовой стали Ст3 составляет примерно 9350 руб. Стоимость отходов примерно принимается 10% от преysкурантной цены данного материала. Тогда стоимость по данной стали на одну сварную конструкцию составит:

- стоимость основного материала s = 10 мм: $1,05 \cdot 1,007 \cdot 9350 = 9886,22$ руб.;
- стоимость 1 т отходов s = 10 мм: $0,1 \cdot 9350 = 935$ руб.;
- вес отходов примерно составляет 0,050 т, а их стоимость $0,050 \cdot 935 = 46,75$ руб.;
- стоимость основного материала за вычетом отходов $9886,22 - 46,75 = 9839,47$ руб.

По остальным материалам расчеты их стоимости производятся аналогичным способом.

Цеховые накладные расходы принимаются в пределах 150—350% от зарплаты производственных рабочих в зависимости от типа производства.

4.2.3.1.5 Методика расчета экономической эффективности проекта

4.2.3.1.5.1 Расчет капитальных вложений в производственные фонды

Для внедрения того или иного способа сварки необходимо затратить денежные средства на приобретение соответствующего сварочного, механического, вспомогательного оборудования и приспособлений, на их доставку и монтаж, эти затраты называются капитальными вложениями в производственные фонды (**К**).

При расчете приведенных затрат *капитальные вложения* определяют как сумму следующих расходов:

$$K = K_0 + K_m + K_p + K_{п.о.} + K_{зд},$$

где K_0 – стоимость основного сварочного оборудования;

K_m – стоимость механического и вспомогательного оборудования;

K_p – стоимость приспособлений;

$K_{п.о.}$ – стоимость подъемно-транспортного оборудования;

$K_{зд}$ – стоимость части здания, приходящегося на оборудование и приспособления.

Капитальные вложения в здания рассчитываются по формуле:

$$K_{зд} = F * K_f * h * Ц_{зд},$$

где F - производственная площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ;

K_f – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь, равен 1,8;

h - высота здания, м;

$Ц_{зд}$ – балансовая стоимость $1m^3$ производственного здания, руб.

Дополнительные капитальные вложения определяются по формуле:

$$\Delta K = K_n - K_б,$$

$$K_n > K_б$$

где ΔK - дополнительные капитальные вложения, руб.;

$K_n, K_б$ - капитальные вложения соответственно по проектному и базовому вариантам, руб.

4.2.1.3.1.5.2 Определение трудоемкости работ

В состав калькуляционного времени t_k на сварочную операцию входят:

$t_{п}$ – подготовительно-заключительное время;

$t_о$ – основное время;

$t_в$ – вспомогательное время;

$t_{об}$ – время обслуживания рабочего места;

$t_{от}$ – время перерывов на отдых.

Норма калькуляционного времени на выполнение технологической операции выражена следующим образом:

$$t_k = t_{п} + t_о + t_в + t_{об} + t_{от}$$

tп - подготовительно-заключительное время затрачивается на получение производственного задания и инструктажа, ознакомление с работой, подготовку сварочной аппаратура, приспособлений и сварочных материалов и сдачу работы.

tо– основное время, это время, затрачиваемое на непосредственное осуществление качественного изменения предмета труда.

Например

- при электродуговой сварке основным временем является время горения дуги, необходимое для образования сварного шва;
- при газовой сварке – это время первичного подогрева и наполнения шва;
- при контактной сварке – время оплавления и осадки, а также подогрева, если он применяется;
- при ультразвуковой сварке – время воздействия ультразвуковой сварке – время воздействия ультразвуковых колебаний на свариваемые детали.

Основное время сварки **tо** определяется по следующим формулам.

1) для ручной электродуговой сварки однопроходных швов:

$$t_0 = \frac{60 \times Q_n \times L_{оп}}{\alpha_n \times I}$$

2) для электродуговой автоматической и полуавтоматической сварки однопроходных швов при заданной скорости сварки:

$$t_0 = \frac{60 \times L_{оп}}{U_{св}}$$

3) для ацетилено-кислородной сварки:

$$t_0 = \frac{Q_n \times L_{оп}}{\alpha_g}$$

где Q_n – масса наплавленного металла, кг/м шва;

$L_{оп}$ – протяженность швов данного размера в узле, свариваемых за операцию, в пог.м.;

α_n – коэффициент наплавки при ручной электродуговой сварке, г / а – ч;

α_g – коэффициент наплавки при газовой сварке, г / мин.;

I – сварочный ток при сварке шва данного размера, А.;

$U_{св}$ – скорость сварки шва данного размера, м / час.

Масса наплавленного металла при всех способах сварки может определяться по формуле:

$$Q_n = \frac{F_n \times \gamma \times L}{1000}$$

где F_n – площадь поперечного сечения сварного шва, мм²;

γ – удельный вес наплавленного металла, г/см³;

L – протяженность сварных швов данного типоразмера, подлежащих выполнению, м.

При автоматической и полуавтоматической сварке масса наплавленного металла может определяться и на основе принятых технологических режимов по формуле:

$$Q_n = \frac{\alpha_n \times I \times L}{1000 \times U_{св}}$$

где α_n – коэффициент наплавки при ручной электродуговой сварке, г / а – ч;

I – сварочный ток при сварке шва данного размера, А.;

U_{св} – скорость сварки шва данного размера, м / час.

t_в – вспомогательным временем называется время, затрачиваемое рабочим на выполнение ряда операций, необходимых для проведения основной работы.

При электродуговой сварке оно разделяется на две части:

- 1) время t_{в1}, зависящее от длины сварного шва;
- 2) время t_{в2}, зависящее при ручной сварке от свариваемого изделия, а при автоматической и полуавтоматической сварке – также и от типа сварочного оборудования.

Таблица 1. Элементы вспомогательного времени при ручной сварке

Элементы, зависящие от длины шва, t _{в1}	Элементы, зависящие от свариваемого изделия, t _{в2}
Зачистка свариваемых кромок от налета ржавчины перед сваркой. Смена электродов. Зачистка шва от шлака после выполнения каждого прохода. Осмотр и промер шва.	Установка, поворот и снятие свариваемых деталей или узлов вручную, краном или с помощью приспособления. Крепление деталей прижимными приспособлениями (без установки) и их открепление. Перемещение сварщика с инструментом.

Таблица 2. Элементы вспомогательного времени при автоматической сварке

Элементы, зависящие от длины шва, t _{в1}	Элементы, зависящие от изделия и типа сварного оборудования, t _{в2}
Зачистка свариваемых кромок от налета ржавчины. Сбор флюса в конце шва (прохода) и засыпка его в бункер в начале шва. Зачистка шва от шлака после каждого прохода. Осмотр и промер шва. Проверка правильности установки головки автомата по центру шва с прокаткой автомата вхолостую. Откатка автомата в начальное положение при многопроходной сварке. Смена кассеты с электродной проволокой.	Установка, поворот и уборка изделия. Установка автомата в начале шва. Перемещение сварщика с автоматом и направляющими от шва к шву (при работе на переносных автоматах). Перемещение сварщика (при работе на стационарных автоматах). Подготовка флюсовой подушки и установка приспособлений, препятствующих протеканию металла. Установка головки автомата для сварки угловых швов наклонным электродом.

t_{об} – время обслуживания рабочего места, это время, которое рабочий затрачивает на уход за оборудованием и поддержание порядка на своем рабочем месте.

Например, при автоматической и полуавтоматической сварке сюда относятся:

- затраты времени на подготовку автомата или полуавтомата к работе в начале рабочего дня;
- устранение мелких неполадок во время работы;
- регулирование и поддержание заданного режима в процессе работы;
- уборка флюса после сварки (при автоматической сварке);
- раскладка и уборка инструмента;
- включение и выключение агрегата;
- уборка рабочего места;

- уборка автомата или полуавтомата в конце рабочего дня.

tot - время перерывов на отдых.

Перерывы на отдых за смену в обычных цехах ≈ 20 мин.

Перерывы на отдых за смену в горячих цехах с тяжелыми условиями работы ≈ 40 мин.

Калькуляционное время на выполнение сварочных работ необходимо оформить в виде таблицы 3.

Таблица 3. Трудоемкость выполнения работ

№ п/п	Наименование работ	Трудоемкость (тк), чел-ч.
1. Подготовительно-заключительное время (tp)		
1.1		
2. Основное время (to)		
2.1		
3. Вспомогательное время (tv)		
3.1		
4. Время обслуживания рабочего места (tob)		
4.1		
5. Время перерывов на отдых (tot)		
5.1		
....		
ИТОГО:		

4.2.3.1.5.3 Расчет стоимости выполнения проекта

В техническую себестоимость сварочных работ включаются следующие статьи затрат:

- затраты на сварочные материалы;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на оплату труда;
- расходы на эксплуатацию и содержание оборудования и производственного помещения.

Технологическая себестоимость электрической сварки плавлением на 1м сварного шва (руб/м) определяется следующим образом:

$$C_{ш} = C_{м} + C_{э} + C_{з} + C_{об},$$

где $C_{м}$ – затраты на сварочные материалы;

$C_{э}$ – затраты на электроэнергию;

$C_{з}$ – заработная плата;

$C_{об}$ – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений.

4.2.3.1.5.4 Затраты на сварочные материалы

Затраты на сварочные материалы включают стоимость электродов $C_{эл}$, защитного газа $C_{г}$ и флюса $C_{ф}$.

1) **Затраты на электроды** при ручной дуговой сварке или на сварочную проволоку при полуавтоматической, автоматической и электрошлаковой сварке определяется по формуле:

$$C_{эл} = Q_{н} * \beta * Ц_{эл},$$

где $C_{эл}$ – стоимость электродов или сварочной проволоки, руб/м шва;

$Q_{н}$ – масса наплавленного металла, кг/м шва;

β – расход электродов или сварочной проволоки на 1 кг наплавленного металла, кг;

Цэл - цена 1 кг электродов или сварочной проволоки, руб.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла β устанавливается по паспортам электродов (при ручной дуговой сварке).

При механизированных способах сварки β имеет следующие значения:

- автоматическая сварка под флюсом и электрошлаковая сварка – 1,02;
- полуавтоматическая сварка по флюсом – 1,03;
- сварка в среде защитных газов проволокой сплошного сечения – 1,08 – 1,1;
- сварка порошковой проволокой - 1,25.

Цены электродов и сварочной проволоки Цэл устанавливаются по прайс-листу. В ценах Цэл должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы, составляющие обычно 2-10% оптовых цен.

2) *Затраты на защитный газ* при полуавтоматической и автоматической сварке определяются по формуле:

$$C_{\Gamma} = 0,06 * t_{\kappa} * P_{\Gamma} * C_{\Gamma},$$

где C_{Γ} – стоимость защитного газа, руб/м шва;

t_{κ} – время сварочных работ, ч/м шва;

P_{Γ} – расход защитного газа, м³/мин;

C_{Γ} – цена 1 м³ газа, руб.

Цена газов (C_{Γ}) принимается по прейскурантам оптовых цен. В ценах C_{Γ} должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы, составляющие обычно 2-10% оптовых цен.

3) *Затраты на углекислый газ* определяются по формуле:

$$C_{\text{CO}_2} = 0,12 * t_{\kappa} * P_{\Gamma} * C_{\text{CO}_2},$$

где C_{CO_2} – стоимость углекислого газа, руб/м шва;

t_{κ} – время сварочных работ, ч/м шва;

P_{Γ} – расход углекислого газа, кг/мин;

C_{CO_2} – цена 1 кг двуокиси углерода, равна 400 руб. В ценах C_{CO_2} должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы, составляющие обычно 2-10% оптовых цен.

$$P_{\Gamma} = H * t_{\kappa},$$

где H – удельный расход защитного газа, м³/ мин.;

4) *Стоимость флюса* при полуавтоматической и автоматической сварке определяется по формуле:

$$C_{\Phi} = Q_{\text{H}} * P_{\Phi} * C_{\Phi},$$

где C_{Φ} – стоимость флюса, руб/м шва;

Q_{H} – масса наплавленного металла, кг/м шва;

P_{Φ} – расход флюса на 1 кг наплавленного металла, кг;

C_{Φ} – цена 1 кг флюса, руб.

Расход флюса (P_{Φ}) приближенно принимается равным расходу электродной проволоки

- для автоматической сварки с коэффициентом 1, 1 – 1,3;
- для полуавтоматической с коэффициентом – 1,2- 1,4;
- для электрошлаковой сварки с коэффициентом – 0,05-0, 1.

Цена флюса (**Цф**) устанавливается по справочным данным (по прейскуранту оптовых цен). В ценах **Цф** должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы, составляющие обычно 2-10% оптовых цен.

4.2.3.1.5.5 Затраты на электроэнергию

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$C_{эл} = t_k \left(\frac{U \times I}{\eta \times 1000} + W_k \times K_n \right) \times C_э$$

где $C_{эл}$ – стоимость электроэнергии, руб/м шва;

t_k – время сварочных работ, ч/м шва;

U- напряжение дуги, В;

I- сварочный ток, А;

η - коэффициент полезного действия источника питания дуги;

W_k - мощность холостого хода источника питания дуги, кВт;

K_n - коэффициент потерь в сети завода (1,04-1,08);

$C_э$ – цена 1 кВт*ч электроэнергии, руб.

Значения **U** и **I** принимаются по технологической или инструкционной карте.

Величины η и W_k устанавливаются по паспортам источников питания.

Цена 1 кВт.* ч. электроэнергии (**Цэ**) устанавливается по тарифам.

При укрупненных расчетах стоимость электроэнергии определяется по формуле:

$$C_{эл} = Q_n \cdot q_э \cdot C_э$$

где $q_э$ - расход электроэнергии на 1кг . наплавленного металла, кВт ч.;

Q_n – масса наплавленного металла, кг/м шва;

$C_э$ – цена 1 кВт*ч электроэнергии, руб.

4.2.3.1.5.6 Затраты на оплату труда

Заработная плата сварщиков рассчитывается по формуле:

$$C_z = t_k \cdot ЧТС \cdot K_{доп} \cdot K_{д.з.} \cdot K_c$$

где C_z – заработная плата, руб/м шва;

t_k – время сварочных работ, ч/м шва;

ЧТС - часовая тарифная ставка, руб/ч;

$K_{доп}$ – коэффициент, учитывающий доплаты и премии к тарифной заработной плате, равен 1,4;

$K_{д.з.}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, равен 1,2;

K_c – коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование, 1,3;

Таблица 4. Тарифные ставки оплаты труда по разрядной сетке сметно-нормативной базы ГЭСН-2001

Разряды	I	II	III	IV	V	VI
---------	---	----	-----	----	---	----

Тарифные коэффициенты	1,0	1,085	1,186	1,339	1,542	1,796
Тарифные ставки (руб./ч.- час.)	56,14	58,38	63,62	74,85	82,34	95,81

4.2.3.1.5.7 Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений включают амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт и обслуживание.

1) Амортизационные отчисления. Для этого необходимо определить затраты связанные с обеспечением работ оборудования.

Годовые амортизационные отчисления зависят от стоимости электросварочного оборудования, стоимости механического и вспомогательного оборудования, стоимости приспособлений и подъемно-транспортного оборудования, и определяются по формуле:

$$A = \frac{K_o}{T_o} + \frac{K_m}{T_m} + \frac{K_p}{T_p} + \frac{K_{п.о}}{T_{п.о}}$$

где K_o – стоимость основного сварочного оборудования;

T_o – срок службы основного сварочного оборудования

K_m – стоимость механического и вспомогательного оборудования;

T_m – срок службы механического и вспомогательного оборудования

K_p – стоимость приспособлений;

T_p – срок службы приспособлений

$K_{п.о}$ – стоимость подъемно-транспортного оборудования;

$T_{п.о}$ – срок службы подъемно-транспортного оборудования.

Срок службы оборудования и приспособлений при исчислении амортизационных отчислений можно принимать равными:

- для сварочных автоматов и полуавтоматов – 5 лет;
- для сварочных трансформаторов и источников питания постов электросварки постоянным током – 10 лет;
- для контактных сварочных машин – 12 лет;
- для сборочно-сварочных приспособлений универсального типа – 5 лет.

2) Затраты на текущий ремонт и обслуживание. Стоимость ремонта и обслуживания принимается в размере 3% от стоимости оборудования. Затраты на текущий ремонт дорогостоящего инструмента принимаются в размере 10-20% его балансовой стоимости оборудования.

В расходы на содержание и ремонт помещения входят амортизация, ремонт, отопление, освещение, уборка. Эти расходы составляют 8% балансовой стоимости помещения.

4.2.3.1.5.8 Технологическая себестоимость сварочных работ

Результаты расчетов по определению технологической себестоимости сводятся в таблицу 5.

Таблица 5. Технологическая себестоимость

№ п/п	Затраты	Сумма, руб.
1	Затраты на сварочные материалы	
1.1	Затраты на электроды	

1.2	Затраты на защитный газ	
1.3	Затраты на углекислый газ	
1.4	Стоимость флюса	
2	Затраты на электроэнергию	
3	Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих с отчислениями на социальное страхование	
4	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений	
4.1	Амортизационные отчисления	
4.2	Затраты на текущий ремонт и обслуживание	
	ИТОГО технологическая себестоимость:	

4.2.3.1.5.9 Расчет экономической эффективности проекта

В системе показателей экономической эффективности проекта должны особенно выделяться те, которые подчеркивают направленность дипломных проработок на реализацию управленческих решений по экономии труда, материалов, электроэнергии и других ресурсов, лучшему использованию оборудования и т.д.

Исходя из этого, в выводах следует привести следующие показатели:

- экономический эффект;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- экономия от снижения себестоимости.

В обобщенном виде состав основных и дополнительных показателей оценки экономической эффективности проекта приведен в таблице 6.

Таблица 6. Техничко-экономические показатели проекта

№ пп	Показатели	Обозначение	Базовый вариант	Новый вариант
1	Капитальные вложения, руб.	К		
2	Дополнительные капитальные вложения	ΔK		
3	Технологическая себестоимость, руб.	С		
4	Снижение себестоимости, %.	ΔC		
5	Годовая экономия от снижения себестоимости, руб.	Эт		
6	Годовой экономический эффект, руб.	Эф		
7	Срок окупаемости капитальных вложений на проект, лет.	Т		

За базовый вариант принимается заменяемая техника, а при организации новых сварочных производств – лучшая спроектированная техника.

1. Снижение себестоимости, %:

$$\Delta \tilde{N} = 100 \times \left(\frac{\tilde{N}_1}{\tilde{N}_2} - 1 \right),$$

где С1 и С2 – себестоимость продукции по базовому и новому вариантам.

2. Расчет годовой экономии от снижения себестоимости, руб.:

$$\text{Эт} = \text{С1-С2}$$

3. Годовой экономический эффект:

$$\text{Эф} = \text{Эт} - \text{К} * \text{Ен}$$

где К – капитальные вложения в производственные фонды, руб.;

Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равен 0,15.

4. Срок окупаемости капитальных вложений, лет:

$$T = \frac{\Delta K}{\text{Э}_T}$$

Выводы. В выводах даётся заключение о рентабельности и экономической эффективности проекта.

4.2.3.2 Обеспечение безопасных условий труда при изготовлении сварной конструкции.

В этой части организационного раздела необходимо изложить материал с точки зрения мастера производственного участка и отразить следующее:

- общие требования для допуска к сборке и сварке работающего;
- производственные опасности при сборке и сварке;
- мероприятия по борьбе с загрязнениями воздуха, шумом, вибрацией, нормы освещения, вентиляция, места расположения оборудования для вентиляции;
- меры предохранения от поражения электрическим током;
- меры предохранения от излучения дуги и ожога;
- меры безопасности при работе с защитными газами;

противопожарные мероприятия на участке.

4.3 **Заключение** является завершающей частью дипломного проекта, которое содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов. Как итоговым результатом работы является заполненная карта технологического процесса (см. пример Приложение 9).

Заключение должно составлять не более 2-5 страниц текста.

Заключение лежит в основе доклада студента на защите.

4.4. **Список использованных источников и литературы** отражает перечень источников, которые использовались при написании дипломного проекта (не менее 20 источников), составленный в следующем порядке:

- федеральные законы (в очередности от последнего года принятия к предыдущим);
- указы Президента Российской Федерации (в той же последовательности);
- постановления Правительства Российской Федерации (в той же очередности);
- иные нормативные правовые акты;

- иные официальные материалы (резолуции-рекомендации международных организаций и конференций, официальные доклады, официальные отчеты и др.);
- монографии, учебники, учебные пособия (в алфавитном порядке);
- иностранная литература;
- интернет-ресурсы.

Список использованных источников и литературы рекомендуемый при написании дипломного проекта.

Нормативные акты

1. ГОСТ 26001-84 Свариваемость материалов.
2. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
3. ГОСТ 14771-76 Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.
4. ГОСТ 15543-70 Полуавтоматы для сварки в защитных газах.
5. ГОСТ 19903-74 Сталь прокатная толстолистовая. Сортамент.
6. ГОСТ 8732-78 Трубы Сортамент.
7. ГОСТ 9467-75 Электроды.
8. ГОСТ 22456-80 Сварочная проволока омеднённая.
9. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.1999 г.

Научно-техническая литература

10. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для нач. проф. образования/ В.С. Виноградов. -3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. -320 с.
11. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: Учеб.для проф. учеб. заведений. - 4-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк.; Изд. Центр«Академия», 2001. - 319 с.: ил.
12. Герасименко А.И. Основы электрогазосварки: учебное пособие /А.И. Герасименко. - Изд. 6-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 380 с.: ил. - (НПО).
13. Гуськова Л.Н. Газосварка: рабочая тетрадь: учебное пособие для образовательных учреждений начального проф. образования / Л.Н. Гуськова. - М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 96 с.
14. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Б.Г. Маслов, А.П. Выборнов. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр,«Академия» , 2008. - 256 с.
15. Маслов В.И. Сварочные работы: Учеб.для нач. проф. образования / Валентин Иванович Маслов. - 2-е изд., стер. - М.: Изд. Центр «Академия» , 2002. - 240с.: ил.
16. Овчинников В.В. Газосварщик: учеб.пособие / В.В.Овчинников. М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 64 с. - (Сварщик).
17. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений: учеб. Пособие / В.В.Овчинников. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 64 с. - (Сварщик).

18. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: практикум: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. -128 с.
19. Овчинников В.В. Сварщик на лазерных и электронно-лучевых сварочных установках: учеб.пособие / В.В.Овчинников. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 64 с. - (Сварщик).
20. Овчинников В.В. Охрана труда при производстве сварочных работ: учеб. Пособие / В.В.Овчинников. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 64 с. - (Сварщик).
21. Полякова Р.Г. Газосварщик: Учебное пособие для ПТУ \ Под ред. В.В.Шапкина. - СПб.: Политехника, 2003.- 354 с.: ил.
22. Потапьевский А.Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом М.: Машиностроение, 2004. - 273 с.
23. Прох Л.Ц. и др. Справочник по сварочному оборудованию - 2-е издание, переработанное и дополненное. - К.: Техника, 2007. - 207 с.
24. Рыбаков В.М. Дуговая и газовая сварка. М.: Высшая школа, 2008.
25. Сварка в машиностроении. Справочник в 4-х т./ Ред.- с 24 кол.: Г.А.Николаев (пред.) и др.- М.: Машиностроение, 2005. - Т.2 (Под ред. А.И. Акулова), 2005. - 462 с.
26. Сварка и резка материалов: Учеб. Пособие для нач. проф. образования / М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др.; Под ред. Ю.В. Казакова. - 4-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 400 с.
27. Сварочные работы. ООО «Аделант». 2008. - 320 с. (Серия «Советы профессионалов»)
28. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: Учеб.пособие для нач. проф. образования / Г.Г.Чернышов, Г.В.Полевой, А.П.Выборнов и др.; Под ред. Г.Г.Чернышова. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 400 с.
29. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей: учеб. Пособие /А.Н.Феофанов. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 80 с.
30. Шебеко Л.П. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: Учеб. Для сред. ПТУ. - М.: Высшая школа, 2007. - 279 с.
31. Юрьев В.П. Справочное пособие по нормированию материалов и электроэнергии для сварочной техники. М.: Машиностроение, 2005. - 52 с.
32. Юхин Н.А. Газосварщик: Учеб. Пособие для нач. проф. образования /Николай Александрович Юхин; Под ред. О.И.Стеклова. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. -160 с.
33. Юхин Н.А. Выбор сварочного электрода. Учебно - справочное пособие под ред. О.И. Стеклова изд. «СОУЭЛО» - М.: 2003. - 69 с.
34. Юхин Н.А. Механизированная дуговая сварка плавящимся электродом в защитных газах (MIG/MAG) под ред. О.И. Стеклова изд. «СОУЭЛО» - М.: 2002. -73 с.
35. Юхин Н.А. Ручная дуговая сварка неплавящимся электродом в защитных газах (TIG/WIG) под ред. О.И. Стеклова изд. «СОУЭЛО» - М.: 2001. - 49 с.

36. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: Учебник для нач. проф. образования / Георгий Георгиевич Чернышов. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 496 с.
Интернет-ресурсы

37. Промышленная группа (<http://www.DUKON/RU>)

38. ТЕХНОТЕРРА.: Каталог оборудования (<WWW.TECHNOTERRA.RU>)

39. Сварочное оборудование http://www.vashdom.ru/snip/print/P_20903-85Zindex-2.htm

40. Информационный вестник по сварке <http://www.svarkainfo.ru/rus/naks/nakslib/>

41. Каталог. Оборудование для металлообработки. Выпуск 1, 2011 (www.kron.spb.ru)

42. Каталог продукции фирмы ESAB. 5-е издание. Стандартное оборудование - 2011 (<http://www.esab.ru>)

4.5. Приложения могут состоять из дополнительных справочных материалов, имеющих вспомогательное значение, например: копий документов, выдержек из отчетных материалов, статистических данных, схем, таблиц, чертежей, диаграмм, программ, положений и т.п.

Объем ВКР должен составлять не более 50 страниц печатного текста (без приложений).

5 Требования, предъявляемые к оформлению дипломного проекта

Оформление расчётно-пояснительной записки должно соответствовать действующим стандартам ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы», ГОСТ 7.32-2001 «Отчёт о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.82-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила оформления».

Требования к оформлению графической части установлены в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

5.1 Указания по оформлению пояснительной записки

5.1.1 Текст пояснительной записки должен быть подготовлен с использованием компьютера в текстовом редакторе Microsoft Word на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297) черным цветом (шрифт - TimesNewRoman, размер - 14), междустрочный интервал - полуторный, выравнивание текста - по ширине, абзацный отступ - 1,25 см. Автоматическая расстановка переноса. Иллюстрированный материал (таблицы, схемы, диаграммы и т.п.) при необходимости можно выполнять на листах большего формата.

5.1.2 Требования к оформлению рамки и основной надписи

5.1.2.1 На листах расчётно-пояснительных записок оформляются рамки и основные надписи. Рамки могут выполняться черной пастой, ручкой или на электронном печатающем устройстве. Требования к оформлению рамки регламентированы ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы» (приложение 1). Рамка располагается от края формата на расстоянии: слева – 20 мм, справа, сверху и снизу – 5 мм.

5.1.2.2 Расстояние от рамки до границ текста в начале и в конце строк – 5 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть - 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом 1,25 см. Выравнивание текста – по ширине.

5.1.2.3 Требования к оформлению основной надписи регламентированы ГОСТ 2.104-2006 Основные надписи. Требования к оформлению основной надписи для первого и заглавного листа (приложение 6).

5.1.2.4 При заполнении основной надписи для первого лист текстового документа (расчётно-пояснительной записки) соблюдаются следующие требования:

- в графе 1 – указывается тема дипломного проекта;
- в графе 2 – указывается обозначение (шифр) документа;
- в графе 7 – указывается порядковый номер листа;
- в графе 8 – указывается общее количество листов документа;
- в графе 9 – указывается наименование учебного заведения и номер группы;
- в графе «Разработал» – указывается фамилия и инициалы дипломника;
- в графе «Проверил» - указывается фамилия и инициалы консультанта по разделу;
- в графе «Н.контроль» - указывается фамилия и инициалы ответственного за нормоконтроль;
- в графе «Утв.» - указывается фамилия и инициалы руководителя методической комиссии;
- в графе «Дата» – указывают дату подписания документа.

Пример заполнения первого листа текстового документа расчётно-пояснительной записки

				<i>ВКР 16.150415 РПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		
<i>Разрад.</i>		<i>Иванов И.И.</i>		<i>01.06</i>	<i>Разработка технологического процесса сборки и сварки резервуара</i>	<i>Лит.</i>
<i>Проб.</i>		<i>Сидоров И.Д.</i>		<i>01.06</i>		<i>Лист</i>
						<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>		<i>Агафанова Е.С.</i>		<i>01.06</i>		<i>3</i>
<i>Утв.</i>		<i>Петров И.И.</i>		<i>01.06</i>		<i>ГАПОУ МО "ММК" зр.401</i>

Пояснения к оформлению обозначения (шифра) документа

ВКР 16.150415 РПЗ

ВКР – выпускная квалификационная работа

16 – год выполнения выпускной квалификационной работы

150415 – код специальности

РПЗ – расчётно-пояснительная записка

Основная надпись для первого листа расчётно-пояснительной записки размещается на первом листе «Содержания». На последующих листах размещается основная надпись для последующих листов текстового документа расчётно-пояснительной записки.

5.1.2.5 При заполнении основной надписи для последующих листов текстовых документов следует соблюдать следующие требования:

- в графе 2 – обозначение (шифр) документа;

- в графе 7 – порядковый номер листа.

Пример заполнения последующих листов текстового документа расчётно-пояснительной записки

					<i>ВКР 16.1504 15 РПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		4

5.1.2.6 Исправления в тексте не допускаются. Незначительные опечатки, помарки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или чёрными чернилами рукописным способом. Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

5.1.3 Построение документа

5.1.3.1 Текст документа при необходимости разделяют на главы (параграфы, разделы). К основным разделам курсовых и ВКР относятся: введение, основная часть, список использованных источников и литературы.

5.1.3.2 Главы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами **без точки**. Параграфы нумеруются в пределах главы. Номер параграфа включает номер главы и параграфа, разделённые точкой, в **конце номера параграфа точка не ставится**. Главы, как и параграфы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Пример

Глава 1 Типы и основные размеры

1.1 }
1.2 } Нумерация пунктов первого раздела
1.3 }

Глава 2 Технические требования

2.1 }
2.2 } Нумерация пунктов второго раздела
2.3 }

Если документ имеет параграфы, то нумерация пунктов должна быть в пределах параграфа и номер пункта должен состоять из номеров главы, параграфа и пункта, разделённых точками.

Пример

Глава 3 Методы испытаний

3.1 Аппараты, материалы и реактивы

3.1.1 }
3.1.2 } Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа
3.1.3 }

3.2 Подготовка к испытанию

- 3.2.1 }
3.2.2 } Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа
3.2.3 }

5.1.3.3 Если глава или параграф состоит из одного пункта, он также нумеруется.

5.1.3.4 Если текст документа подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах документа.

5.1.3.5 Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.3.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

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

Пример

- а) _____
б) _____
 1) _____
 2) _____
в) _____

5.1.3.7 Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

5.1.3.8 Наименование структурных элементов «Содержание», «Введение», названия глав и параграфов основной части, «Заключение», «Список использованных источников и литературы», «Приложения» являются заголовками структурных элементов ВКР.

Заголовки структурных элементов ВКР записываются в виде заголовка (симметричного тексту) с прописной буквы без точки, не подчеркиваются и не выделяются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок не должен быть последней строкой на странице. Заголовки оглавления должны точно соответствовать заголовкам в тексте.

5.1.3.9 Каждый структурный элемент ВКР (за исключение параграфов) следует печатать с нового листа (страницы).

5.1.3.10 Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно одному межстрочному интервалу. Наименование подзаголовков печатаются с прописной буквы, а далее – строчными. Параграфы печатаются сразу же за предыдущим текстом на расстоянии одного межстрочного интервала.

Пример

Глава 2 Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции

2.1 Последовательность изготовления сварной конструкции

2.1.1 ...

Текст

2.1.2

Текст

2.2 Технология изготовления сварной конструкции

5.1.3.11 Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе и оглавлении номер страницы не ставится. Первая цифра ставится на введении. Номер страницы расчётно-пояснительной записки и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной. Нумерация проставляется арабскими цифрами без точки в конце. В расчётно-пояснительной записке нумерация страниц проставляется в специальной графе 7 основной надписи.

5.1.4 Изложение текста документов

5.1.4.1 Полное наименование работы на титульном листе, в задании, в основной надписи и при первом упоминании в документе должно быть одинаковым. В последующем тексте порядок слов в наименовании должен быть прямым, т.е. на первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем название (имя существительное); при этом допускается употреблять сокращенное наименование изделия. Наименования, приводимые в тексте документа и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

5.1.4.2 Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

В документах должны применять научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами. А при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

5.1.4.3 В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

5.1.4.4 В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом писать знак «Ø»;
- применять без числовых значений математические знаки, например $>$ (больше), $<$ (меньше), \leq (меньше или равно), \geq (больше или равно), \neq (не равно), а также знаки % (проценты), № (номер).

5.1.4.5 Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение, например «Временное сопротивление разрыву σ_B ».

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или перечне обозначений.

5.1.4.6 В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с требованиями действующих стандартов. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

5.1.4.7 В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

Примеры:

Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

5.1.4.8 Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

5.1.4.9 Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $\frac{1}{4}$ "; $\frac{1}{2}$ ". При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, $5/32$; $(50A-4C)/(40B+20)$.

5.1.4.10 В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Номер формулы может указываться в круглых скобках, ссылки на литературу – в квадратных скобках. При выполнении расчетов сначала пишется формула в общем виде, после знака равенства – численные значения величин, затем конечный результат, после чего производится расшифровка символов, входящих в формулу. При выполнении однотипных расчетов по одной формуле сначала записывается формула в общем виде, затем расшифровываются применяемые буквенные обозначения, после чего производятся расчеты.

Пример 1:

1.1 Плотность породы в массиве:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{24,6}{6} = 4,1 \text{ кг/дм}^3 \text{ (1) – Номер формулы}$$

где $m = 24,6$ кг - масса образца, [5, с. 31] - Ссылки на литературу

$V = 6$ дм³- объем образца, [6, с. 123]

Пример 2:

2.1 Рабочий ток двигателя:

$$I_{\text{раб.}} = \frac{K_z \times P_{\text{ном.}}}{\sqrt{3} \times U_{\text{раб.}} \times \cos \varphi \times \eta} = \frac{0,9 \times 34}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,86 \times 0,93} = 58,1$$

где $K_z = 0,9$ – коэффициент загрузки,

$P_{\text{ном.}} = 34$ кВт – номинальная мощность двигателя,

$U_{\text{раб.}} = 380$ В – рабочее напряжение сети,

$\cos \varphi = 0,86$ – коэффициент мощности двигателя,

$\eta = 0,93$ – коэффициент полезного действия

5.1.4.11 Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Формулы нумеруются арабскими цифрами. Номер записывается в круглых скобках на одной строке с формулой. Одну формулу тоже обозначают – (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

Допускается нумеровать формулы в пределах раздела, в этом случае в номере формулы сначала проставляется номер раздела, а затем номер формулы в этом разделе, например (3.1).

5.1.5 Оформление иллюстраций

5.1.5.1 Количество иллюстративного материала (рисунков, графиков, картинок, фотографий, диаграмм, чертежей) должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

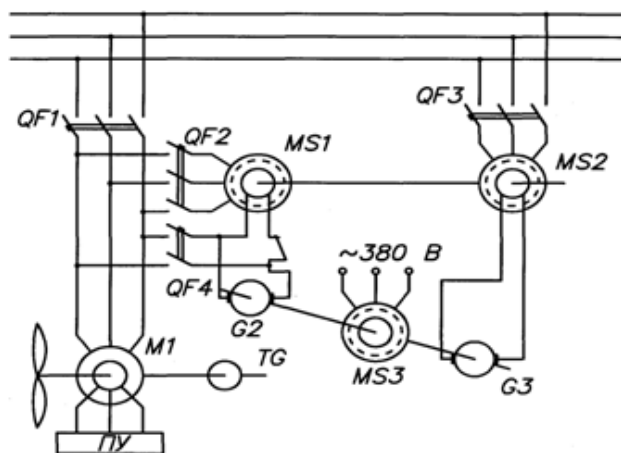
Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД.

5.1.5.2 Под иллюстративным материалом пишется слово «Рисунок», проставляется его порядковый номер арабской цифрой, после которой ставится точка, и с прописной буквы пишется название и, при необходимости поясняющий текст, рекомендуется использовать шрифт 12. Название текста выравнивается по центру. Точка в конце названия рисунка не ставится (рисунок 2).

При наличии в тексте единственного рисунка номер ему не присваивается.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например – Рисунок 1.1.

Пример



QF1-автоматический выключатель
M1 – электродвигатель
и т.д.

Пояснения к рисунку (подрисуночный текст)

Рисунок 2 – Схема работы привода вентилятора

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2».

5.1.5.3 После названия рисунка, таблицы, графика, диаграммы всегда пропускается одна строка. Таблицы, графики, рисунки и диаграммы должны размещаться сразу после ссылки (первого упоминания) на них в тексте на данной странице или (если это невозможно) в начале следующей.

5.1.5.4 Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов – позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

5.1.5.5 На приводимых в документе электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами, и при, необходимости, номинальное значение величины.

5.1.6 Оформление и построение таблиц

5.1.6.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Требования к оформлению таблицы приведены на рисунке 3.

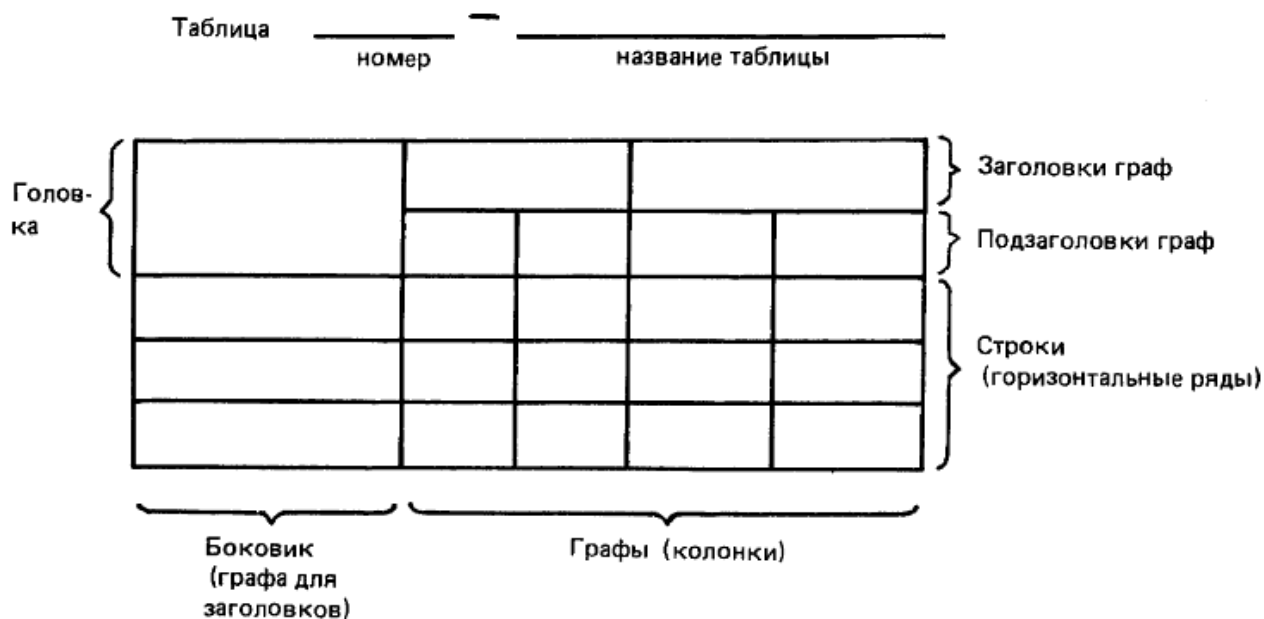


Рисунок 3 - Оформление таблиц

5.1.6.2 Оформление наименования таблиц, размещаемых как внутри текста, так и на отдельных листах, выполняется следующим образом. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами (нумерация сквозная), через тире с прописной буквы наименование таблицы, далее строчные буквы, точка в конце названия таблиц не ставится, выравнивание по центру. Название таблицы не выделяется, шрифт 14.

Пример

Таблица 2 – Технические данные двигателей

Тип двигателя	Рном, кВт	Uном, В	Iном, А	кол-во, шт.	Ипус/Ином	cos φ	n, об/мин
4А80В2	2,2	380	4,18	8	7	0,8	3000
4А80А2	1,5	380	2,8	1	7	0,8	3000

5.1.6.3 Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. При наличии в тексте единственной таблицы номер её не присваивается.

Допускается нумеровать таблицы в пределах главы. В этом случае номер таблицы состоит из номера главы и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

5.1.6.4В ячейках таблицы применяется размер шрифта меньшего размера, чем в основном тексте (12); применяется одинарный интервал без абзацного отступа; цифровые значения выравниваются по центру, буквенные – по левому краю; центровка производится по горизонтали и вертикали; заголовки колонок и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки колонок – со строчной (если они составляют одно предложение с заголовком).

Пример

Таблица 2.2 – Технические данные двигателей

Тип двигателя	Рном, кВт	Uном, В	Iном, А	кол-во, шт.	Ипус/Ином	cos φ	n, об/мин
4А80В2	2,2	380	4,18	8	7	0,8	3000
4А80А2	1,5	380	2,8	1	7	0,8	3000

5.1.6.5 Таблицу, в зависимости от её размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на неё, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

5.1.6.6 На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера. Таблица размещается сразу после текста без отступа. После таблицы текст продолжается через один межстрочный интервал.

5.1.6.7 Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, её делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют её головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, при переносе части таблицы на ту же или другие страницы пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рисунком 3.

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

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы в соответствии с рисунком 4. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s.

Пример

Таблица 2 – Зависимость толщины шайб от диаметра

В миллиметрах

Номиналь-ный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутрен-ний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	-	-
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	-	-
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продолжение таблицы 2

В миллиметрах

Номиналь-ный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутрен-ний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...
...
42,0	42,5	-	-	9,0	9,0	-	-

Рисунок 3 – Оформление переноса таблиц

Таблица 3 – Соотношение диаметра стержня и количества шайб

Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг	Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг
1,1	0,045	2,0	0,192
1,2	0,043	2,5	0,350
1,4	0,111	3,0	0,553

Рисунок 4 – Оформление таблиц

5.1.6.8 Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой её частью в соответствии с рисунком 3.

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин, но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах

физических величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его в физической величины, например, «Размеры в миллиметрах», «Напряжение в вольтах», а обозначения других единиц физических величин приводить в подзаголовках в соответствии с рисунком 4.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков разрешается проставлять буквенные обозначения физических величин, установленные ГОСТ или обозначения, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например D - диаметр, H - высота, L - длина.

5.1.6.9 Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

Пример

Таблица ...

Наименование материала	Температура плавления, К (°С)
Латунь	1131 – 1173 (858 – 900)
Сталь	1573 – 1673 (1300 – 1400)
Чугун	1373 – 1473 (1100 – 1200)

Рисунок 7 – Оформление числовых интервалов в таблице

5.1.6.10 Числовое значение показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя.

5.1.6.11 Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

5.1.7 Оформление примечаний

5.1.7.1 Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания не должны содержать требований.

5.1.7.2 Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и далее печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Примеры:

Примечание - _____

Примечания

1 _____

2 _____

5.1.8 Оформление ссылок и сносок

5.1.8.1 В текстовом документе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в использовании документа.

Ссылаться следует на документы в целом, разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа

Ссылка заключается в квадратные скобки - [], содержит порядковый номер документа в Списке использованных источников и литературы, указание страниц. Сведения в ссылке разделяются запятой, оформляются следующим образом: [10, с. 37] .

Сведения о нескольких источниках в одной ссылке разделяются точкой с запятой: [13; 26], [74, с. 16–17; 82, с. 26].

Если текст цитируется не по первоисточнику, а по другому документу, то в начале ссылки приводят слова «Цит. по:», например, [Цит. по: 132, с. 14].

5.1.8.2 Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то используют сноски в тексте документа. Сноски помещают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от основного текста работы короткой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. Сноски нумеруют отдельно для каждой страницы. Допускается вместо цифр обозначать сноски звездочками, но не более четырех на странице.

Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

Например:

в тексте: «...печатающее устройство²...»

в конце страницы:

² Информатика: учебник / под ред. Н.В. Макаровой. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 1998. – С. 276.

5.1.9 Оформление приложений

5.1.9.1 Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

5.1.9.2 В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

5.1.9.3 Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием **в верхнем правом углу страницы** слова «Приложение» без кавычек и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

5.1.9.4 Приложения обозначают арабскими цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение».

5.1.9.5 Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

5.2 Указания по оформлению графической части дипломного проекта

5.2.1 Общие требования к оформлению графической части

5.2.1.1 Чертежи выполняются только с применением электронных печатающих устройств. Не допускается применение в работах сканированных рисунков, чертежей и схем. Все графические работы должны выполняться на бумаге определенного формата. Стандарт устанавливает следующие форматы, имеющие размеры в миллиметрах:

A0 – 841 x 1189	- для чертежей
A1 – 594 x 841	- для чертежей
A2 – 594 x 420	- для чертежей
A3 – 297 x 420	- для чертежей
A4 – 297 x 210	- для чертежей и текстовых материалов.

Допускается использовать дополнительные форматы, образуемые увеличением коротких сторон основных форматов в целое число раз. Обозначается дополнительный формат как и основной, но с добавлением его кратности, например:

A 2x3, A 4x8 и т.д.

Допуски размеров сторон форматов, мм:

до 150	-1,5 мм
от 150 до 600	- 2,0 мм
от 600 и более	- 3,0 мм

5.2.1.2 Формат должен иметь рамку и основную надпись, оформленные в соответствии с ГОСТ 2.104-2006.

Размещают основную надпись в правом нижнем углу формата: на листах формата A4 – вдоль короткой стороны листа, на листах остальных форматов – вдоль любой стороны.

Схема деления листа формата A1 на другие форматы приведена в приложении 7.

5.2.1.3 Масштабы изображений на чертежах должны выбираться из следующего ряда (ГОСТ 2.302-68):

масштабы уменьшения – 1:2, 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000; 1:2000; 1:5000; 1: 10000; 1:25000; 1:50000.

натуральная величина – 1:1

масштабы увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

В необходимых случаях допускается применять масштабы увеличения ($100n$), где n – целое число.

Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа или на самом чертеже, обозначается так - 1:1; 1:10; 2:1 и т.д.

5.2.1.4 В графах основной надписи для чертежей и схем следует указать:

- в графе 1 – указывается тема дипломного проекта;
- в графе 2 – указывается обозначение (шифр) документа;
- в графе 3 – указывается название чертежа, схемы и т.д.;
- в графе 5 – указывается масса изделия (заполняется только на чертежах деталей);
- в графе 6 – указывается масштаб;
- в графе 7 – указывается порядковый номер листа;
- в графе 8 – указывается общее количество листов документа;
- в графе 9 – указывается наименование учебного заведения и номер группы;
- в графе «Разработал» – указывается фамилия и инициалы дипломника;
- в графе «Проверил» - указывается фамилия и инициалы консультанта по разделу;
- в графе «Н.контроль» - указывается фамилия и инициалы ответственного за нормоконтроль;
- в графе «Утв.» - указывается фамилия и инициалы руководителя методической комиссии;
- в графе «Дата» – указывают дату подписания документа.

Пример заполнения основной надписи для чертежей и схем

				<i>ВКР 16.1504 15</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Иванов И.И.</i>		<i>01.06</i>		<i>0,4</i>	<i>1:1</i>
<i>Проб.</i>		<i>Сидоров И.Д.</i>		<i>01.06</i>			
<i>Т.контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Н.контр.</i>		<i>Смирнов В.И.</i>		<i>01.06</i>	<i>сталь ГОСТ 280-2005</i>		
<i>Утв.</i>		<i>Петров И.И.</i>		<i>01.06</i>			
					<i>ГАПОУ МО "МИК" зр.401</i>		

5.2.1.5 Оформление графической части чертежа выполняется в соответствии с действующими ГОСТ ЕСКД и ЕСТД.

5.3 Указания по оформлению списка использованных источников и литературы

Список использованных источников и литературы состоит из самостоятельных библиографических записей, составленных на основе анализа использованных в работе источников,

содержит информацию о документах, является составной частью справочного аппарата работы и помещается после заключения.

При создании личных картотек, конспектов, выписок, в ссылках и списках литературы использование государственных стандартов на библиографическое описание обязательно.

В зависимости от включённых в список материалов и их количества применяют ту или иную систему группировки библиографических описаний: алфавитную, систематическую, хронологическую, по главам, в порядке первого упоминания документов в тексте. Независимо от выбранного способа группировки записи о законодательных и нормативных актах помещаются в начале списка литературы.

Автор выбирает сам способ группировки, учитывая особенности своей работы.

Примерный список использованных источников и литературы с образцами библиографических описаний различных изданий в алфавитной системе группировки представлен в приложении 8.

5.4 Оформление внешнего вида расчётно-пояснительной записки и чертежей

5.1 Все листы расчётно-пояснительной записки ВКР перед сдачей на проверку выравниваются, скрепляются с левой стороны на три прокола и сшиваются капроновой нитью. Для ВКР требуется папка «Для дипломного проекта (работы)» с твердыми обложками, в которую вкладывается пояснительная записка

5.2 Чертежи ВКР выполняются только на электронном печатающем устройстве. Применение сканированных чертежей, рисунков и схем не допускается. Готовые чертежи должны иметь подписи автора, руководителей, рецензентов и предоставляются на проверку в развернутом виде. Складывание и сгибание листов графической части до защиты проекта не допускается.

5.3 Листы расчётно-пояснительной записки располагаются и нумеруются в следующем порядке:

- Титульный лист- лист 1 (на этом листе номер не ставится)
- Задание – лист 2 (на этом листе номер не ставится)
- Содержание – лист 3 (с рамкой основной надписи для первой страницы текстовых документов, номер проставляется в специальной графе и указывается общее количество листов ВКР).
- Введение
- Основная часть
- Заключение
- Список использованных источников и литературы
- Приложения

6 Рецензирование дипломных проектов

6.1 Дипломный проект подлежит обязательному рецензированию.

6.2 Внешнее рецензирование дипломного проекта проводится с целью обеспечения объективности оценки труда выпускника. Выполненные квалификационные работы рецензируются

специалистами по тематике ВКР из государственных органов власти, сферы труда и образования, научно-исследовательских институтов и др.

6.3 Рецензенты ВКР определяются не позднее, чем за месяц до защиты и закрепляются приказом директора ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж».

6.4 Рецензия должна включать:

- заключение о соответствии ВКР заявленной теме и заданию на нее;
- оценку качества выполнения каждого раздела ВКР;
- оценку степени разработки поставленных вопросов и практической значимости работы;
- общую оценку качества выполнения ВКР.

6.5 Содержание рецензии доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за день до защиты ВКР.

6.6 Внесение изменений в ВКР после получения рецензии не допускается.

6.7 Заместитель директора по учебно-методической работе ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» после ознакомления с отзывом руководителя и рецензией решает вопрос о допуске обучающегося к защите и передает ВКР в ГЭК.

7 Порядок защиты дипломного проекта

7.1 К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Программа ГИА, требования к ВКР, а также критерии оценки знаний, утвержденные ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж», доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА.

7.2 Вопрос о допуске дипломного проекта к защите решается на заседании методической комиссии, готовность к защите определяется заместителем директора по учебно-методической работе и оформляется приказом директора ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж».

7.3 ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» имеет право проводить предварительную защиту выпускной квалификационной работы.

7.4 Защита производится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей её состава. Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии ГЭК или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании ГЭК является решающим.

7.5 Решение ГЭК оформляется протоколом, который подписывается председателем ГЭК (в случае отсутствия председателя - его заместителем) и секретарем ГЭК и хранится в архиве ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж». В протоколе записываются: итоговая оценка ВКР, присуждение квалификации и особые мнения членов комиссии.

7.6 На защиту ВКР отводится до одного академического часа на одного обучающегося. Процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами ГЭК и, как правило, включает доклад обучающегося (не более 10 минут), чтение отзыва и рецензии, вопросы

членов комиссии, ответы обучающегося. Может быть предусмотрено выступление руководителя ВКР, а также рецензента, если он присутствует на заседании ГЭК.

7.7 Во время доклада обучающийся использует подготовленный наглядный материал, иллюстрирующий основные положения дипломного проекта.

7.8 При определении оценки по защите дипломного проекта учитываются:

- актуальность и обоснование выбора темы;
- качество устного доклада выпускника;
- достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов;
- свободное владение материалом дипломного проекта;
- культура речи, манера общения, умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию;
- глубина и точность ответов на вопросы;
- наличие материала, подготовленного к практическому использованию;
- отзыв руководителя и рецензия.

7.9 Результаты защиты ВКР обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

7.10 Обучающиеся, не прошедшие ГИА или получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, проходят ГИА не ранее чем через шесть месяцев после прохождения ГИА впервые.

7.11 Для прохождения ГИА лицо, не прошедшее ГИА по неуважительной причине или получившее на ГИА неудовлетворительную оценку, восстанавливается в ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» на период времени, установленный образовательной организацией самостоятельно, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения ГИА соответствующей образовательной программы СПО.

Повторное прохождение ГИА для одного лица назначается образовательной организацией не более двух раз.

7.12 Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК.

Приложение 1
Темы выпускных квалификационных работ

№ п/п	Название темы ВКР	Организация-разработчик темы ВКР
1	Технологический процесс изготовления конструкций днищевого перекрытия с двойным дном при поперечной системе набора	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
2	Технологический процесс изготовления	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС

	конструкций днищевого перекрытия с двойным дном при продольной системе набора	«Звездочка»
3	Технологический процесс изготовления конструкций борта при продольной системе набора	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
4	Технологический процесс изготовления конструкций борта при поперечной системе набора	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
5	Технологический процесс изготовления днищевого перекрытия носовой оконечности судна	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
6	Технологический процесс изготовления днищевого перекрытия кормовой оконечности судна	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
7	Технологический процесс изготовления конструкций днищевых перекрытий в машинном отделении.	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
8	Технологический процесс изготовления конструкций палубных перекрытий	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
9	Технологический процесс изготовления конструкций ледовых палуб и платформ	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
10	Технологический процесс изготовления конструкций бортовых перекрытий в машинном отделении	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
11	Технологический процесс изготовления конструкций переборок	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
12	Технологический процесс изготовления конструкций кормовой оконечности судна со слипом	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
13	Технологический процесс изготовления конструкций надстроек судна	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
14	Технологический процесс изготовления конструкций рубок судна	Филиал «35 СРЗ»ОАО«ЦС «Звездочка»
15	Технологический процесс изготовления конструкций фальшборта и надпалубных ограждений	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
16	Технологический процесс изготовления конструкций судовых фундаментов промыслового и палубного оборудования	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
17	Технологический процесс изготовления конструкций судовых фундаментов ДВС	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
18	Технологический процесс изготовления конструкций настила второго дна	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»

19	Технологический процесс изготовления конструкций бортовых перекрытий у танкера	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
20	Технологический процесс изготовления конструкций бортовых перекрытий у сухогруза	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
21	Технологический процесс изготовления конструкций бортовых перекрытий у буксира	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
22	Технологический процесс изготовления конструкций у рыбопромыслового сейнера	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
23	Технологический процесс изготовления конструкций подкрепления стенок рамных балок	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
24	Технологический процесс изготовления конструкций и сварки обшивки промысловых судов	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
25	Технологический процесс изготовления конструкций обшивки буксиров	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
26	Технологический процесс монтажа судового брашпиля	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
27	Технологический процесс монтажа судового шпиля	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
28	Технологический процесс монтажа грузовой лебедки	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
29	Технологический процесс монтажа промысловой лебедки	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
30	Технологический процесс изготовления грузовой стрелы	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
31	Технологический процесс изготовления пронизаемого флора	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
32	Технологический процесс изготовления непронизаемого флора	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
33	Технологический процесс изготовления рамного шпангоута	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
34	Технологический процесс изготовления и установки бимса	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
35	Технологический процесс изготовления и установки карлингса	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
36	Технологический процесс сборки и сварки бортовой секции лесовоза	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
37	Технологический процесс сборки и сварки бортовой секции универсального сухогруза	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
38	Технологический процесс сборки и сварки бортовой секции траулера	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
39	Технологический процесс сборки и сварки палубной секции танкера	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»

40	Технологический процесс сборки и сварки палубной секции траулера	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
41	Технологический процесс сборки и сварки днищевой секции танкера	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»
42	Технологический процесс сборки и сварки днищевой секции траулера	ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Мурманской
области «Мурманский индустриальный колледж»

Специальность: 26.02.02 Судостроение

Квалификация: техник

Допущен(а) к защите

Зам. директора по УМР

_____/С.А.Семенова/
«____» _____ 201__г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: _____

Студент: _____
(фамилия, имя, отчество)

Курс: _____ IV группа № 41-р

Работа выполнена: «____» _____ 2016г. _____ (подпись студента)

Руководитель ВКР: _____
_____/_____/_____
(Ф.И.О., должность) (подпись)
(дата)

Консультант
по организационно-экономической части: _____
_____/_____/_____
(Ф.И.О., должность) (подпись)
(дата)

Консультант по нормоконтролю: _____
_____/_____/_____
(Ф.,И.О., должность) (подпись)
(дата)

Рецензент: _____
_____/_____/_____
(Ф.,И.О., должность, место работы) (подпись)
(дата)

г. Мурманск, 2017г.

Министерство образования и науки Мурманской области
 Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Мурманской области
 «Мурманский индустриальный колледж»

УТВЕРЖДАЮ
 Зам. дир. по УМР

«___» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студенту (ке) _____ курса _____ группы, специальности _____

(Фамилия, имя, отчество) _____

Тема выпускной квалификационной работы _____

Утверждена приказом директора № _____ от _____ 20__ г.

Содержание задания на выпускную квалификационную работу: _____

Примечание: графическая часть проекта выполняется поформату, условным обозначениям, цифрам, масштабам, чертежи должны соответствовать требованиям ГОСТ.

Содержание приложений:

Приложение 1. _____

Приложение 2. _____

Приложение 3. _____

Наименование предприятия, на котором выпускник проходит преддипломную практику _____

Фамилия и должность руководителя ВКР _____

Ф.И.О. консультантов ВКР _____

Дата выдачи ВКР "___" _____ 20__ г.

Срок окончания ВКР "___" _____ 20__ г.

Рассмотрено на заседании методической комиссии _____

(наименование)

"___" _____ 20__ г. Протокол N _____

Руководитель ВКР _____

(подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____

(подпись дипломника)

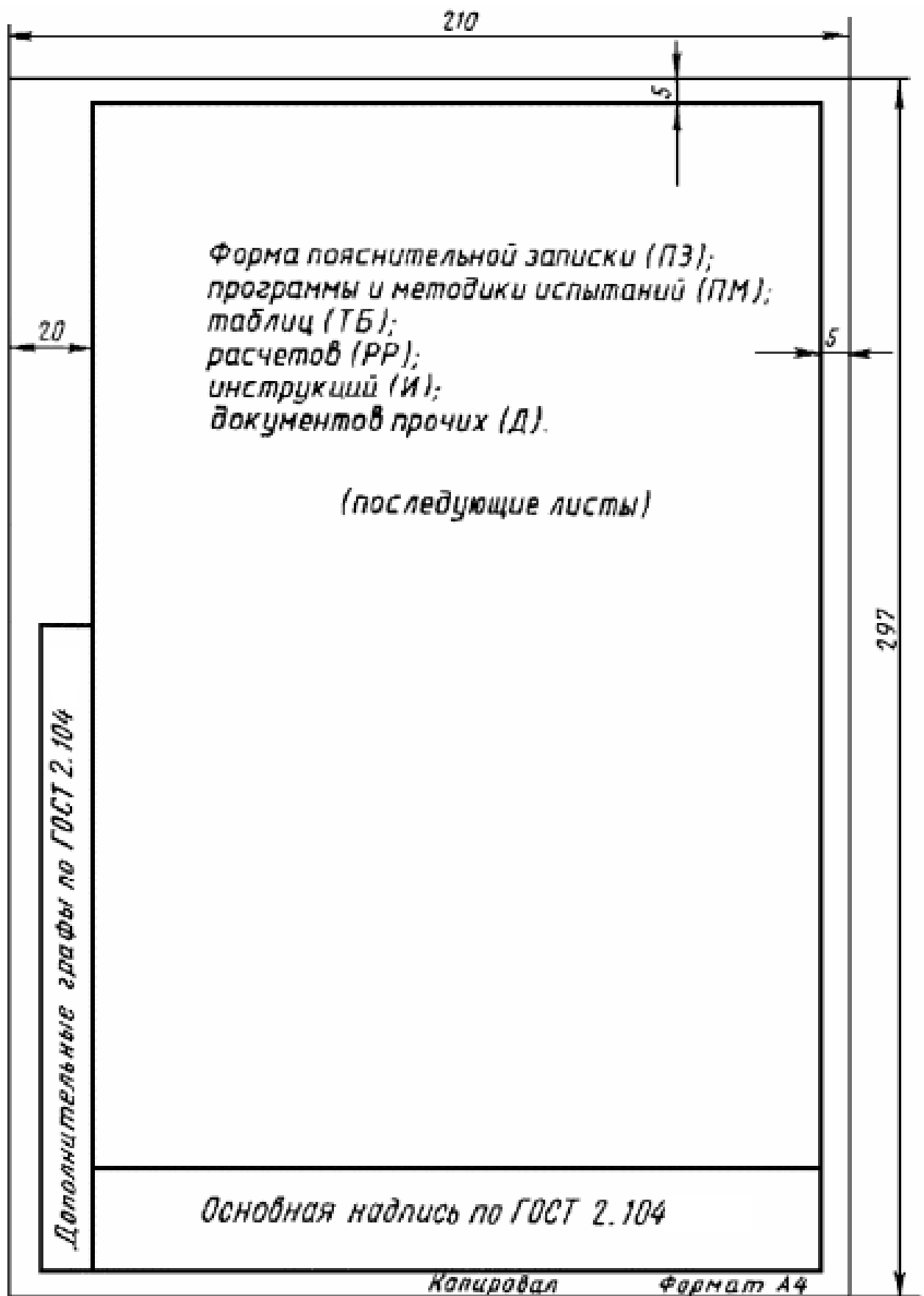
Председатель методической комиссии _____

(подпись, дата)

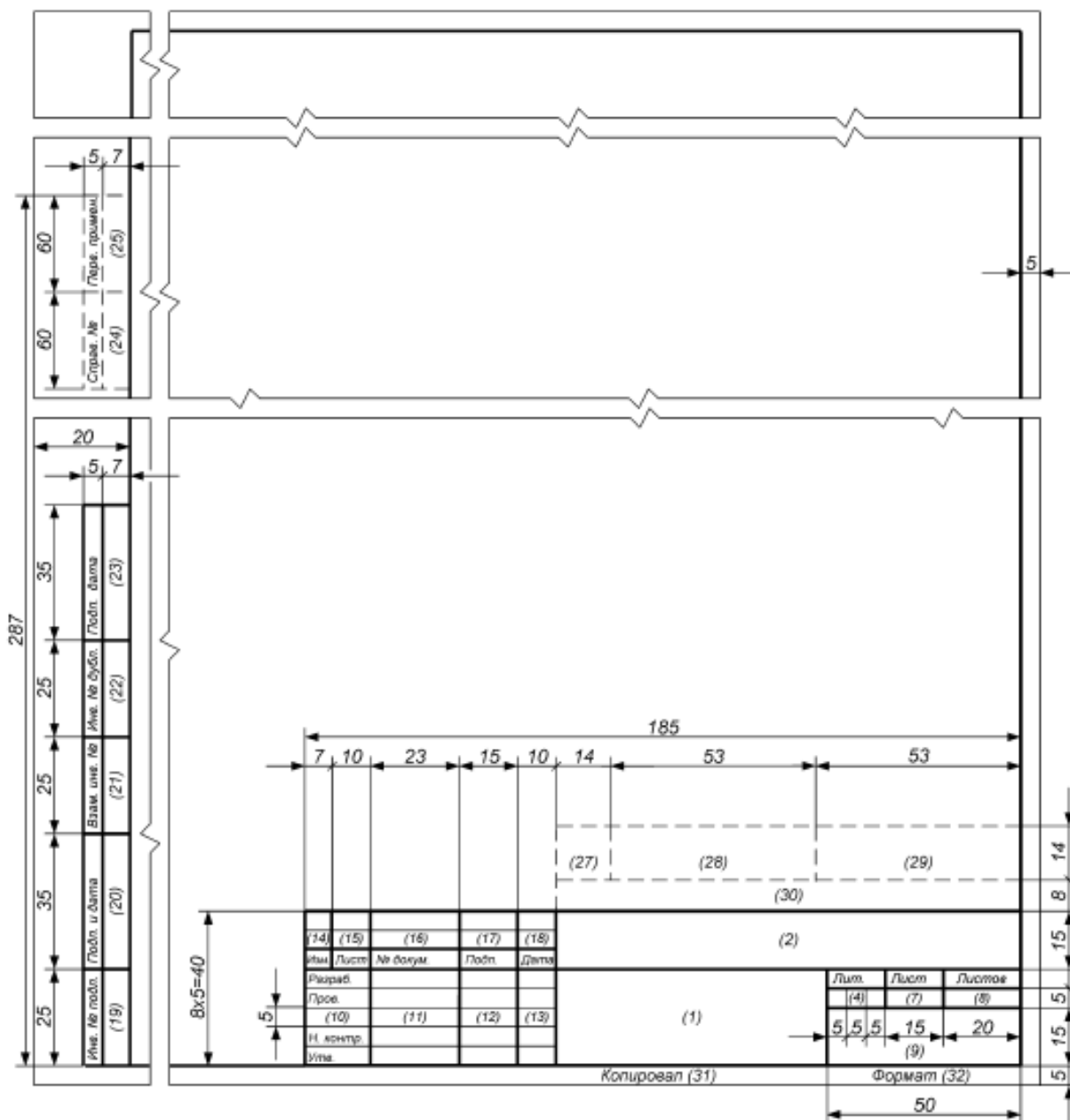
Примерный план дипломного проекта

Содержание

Введение.....	2
Глава 1. Инженерная подготовка организации технологического процесс изготовления судовой конструкции, узла.....	5-12
1.1. Конструкторская документация для изготовления деталей узлов судна, технологические инструкции, карты технологического процесса...5	
1.2. Выбор оборудования цеха для изготовления судовой секции, узла. описание секции, узла корпуса судна, судовой конструкции.....	7
Глава 2. Организация технологического процесса изготовления узла, секции.....	
2.1 Описание секции, узла корпуса судна, судовой конструкции.....	13
2.2 Конструкторско-технологическая классификация судовой конструкции, секции, узла	15
2.3 Требования к деталям, узлам, поступающим на сборку судовой конструкции.....	17
2.4. Технологический процесс изготовления и комплектации деталей.	19
Глава 3. Организация и планирование участка сборочных работ...	
3.1. Выбор средств труда при изготовлении судовой секции, узла	30
3.1 Техничко-экономические показатели проекта.....	32
3.2 Обеспечение безопасных условий труда на участке сборочных работ.....	34
Заключение.....	36
Список использованных источников и литературы.....	40
Приложение 1. Сборочный чертеж судовой конструкции узла	
Приложение 2. Спецификация	
Приложение 3. Детализованные чертежи конструкции узла	
Приложение 4. Карта технологического процесса изготовления конструкции узла	
Приложение 5. Схема технологического процесса сборки и сварки конструкции узла	
Приложение 6. Чертеж планировки участка сборки и сварки конструкции узла.	



Основная надпись и дополнительные графы для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)



Основная надпись и дополнительные графы для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (последующие листы)

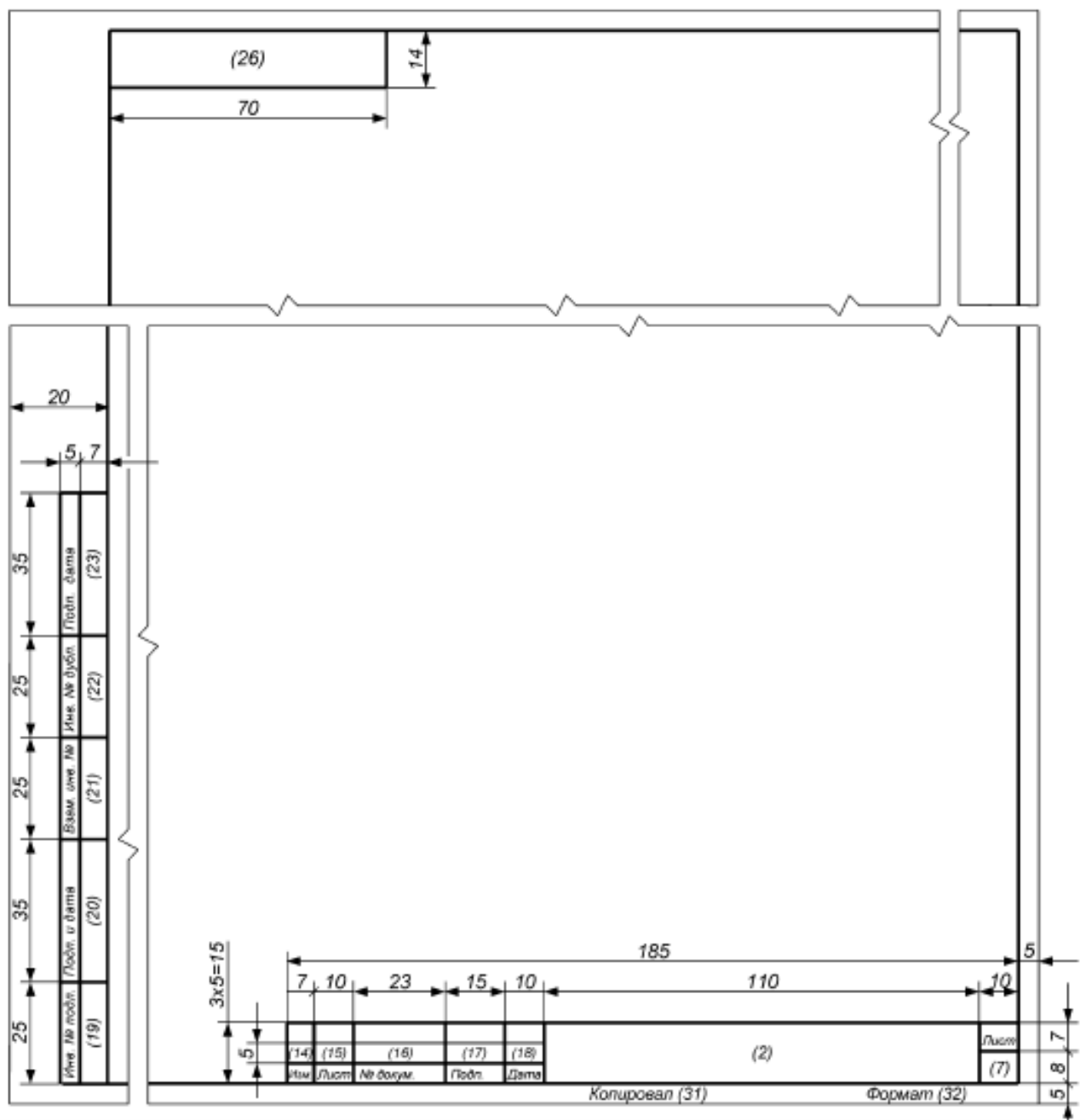
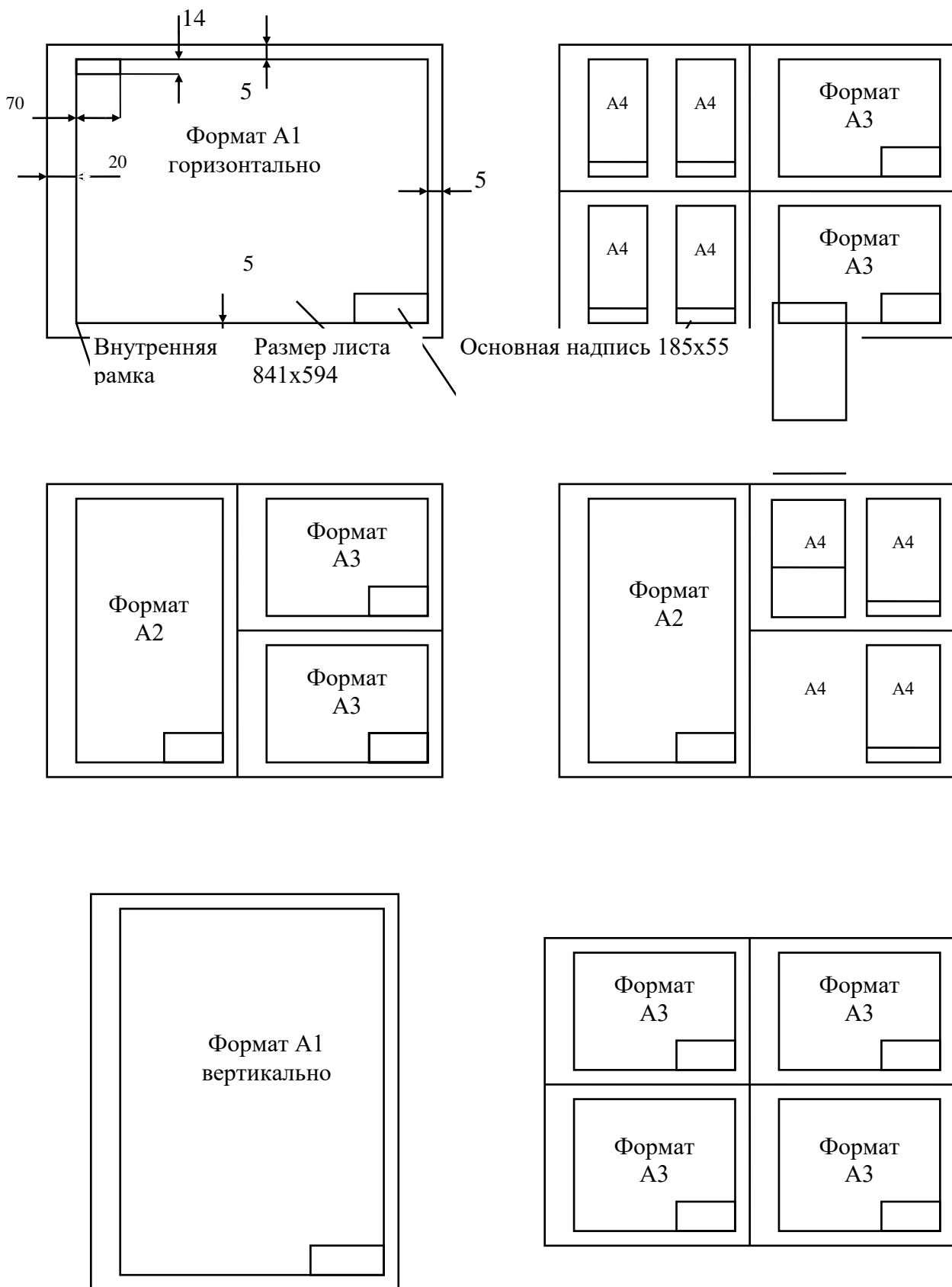


Схема деления листа формата А1 на другие форматы



Оформление списка использованных источников и литературы

Книга под фамилией автора

Описание книги начинается с фамилии автора, если книга имеет авторов не более трех.

1 автор:

Петушкова, Г.И. [Текст] Проектирование костюма: учеб.для вузов / Г.И. Петушкова. - М.: Академия, 2004. -416 с.

Борисова, Н.В. **Мифопоэтика всеединства в философской прозе М.Пришвина** [Текст]: учеб. - метод, пособие / Н.В. Борисова. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 227 с.

Краснова, Т.В. Древнерусская топонимия Елецкой земли [Текст]: монография. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 157 с.

2 автора:

Нуркова, В.В. Психология [Текст]: учеб.для вузов / В.В. Нуркова, Н.Б. Березанская. - М.: Высш. образование. - 2005. - 464 с.

Кузовлев, В.П. Философия активности учебной деятельности учащихся [Текст]: монография / В.П. Кузовлев, А.В. Музальков. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 219 с.

3 автора:

Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем [Текст]: учеб.для вузов / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Инфра - М, 2005.-512 с.

Душков, Б.А. Психология труда, профессиональной, информационной и организационной деятельности [Текст]: учеб.пособие для вузов / Б.А. Душков, А.В. Королев, Б.А. Смирнов. - М: Академический проект, 2005.-848 с.

Книга под заглавием

Описание книги дается на заглавие, если книга написана четырьмя и более авторами. На заглавие описываются коллективные монографии, сборники статей и т.п.История России [Текст]: учебник / А.С.Орлов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.:ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. — 520 с.

Мировая художественная культура [Текст]: в 2-х т. / Б.А.Эренгросс [и др.]. - М.: Высшая школа, 2005. - Т.2. - 511 с.

Комплекс контрольных заданий и тестов по экономическому анализу [Текст]: учеб-метод, пособие для вузов / А.А.Сливинская [и др.]. — Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2003. - 73 с.

Теория и практика дистанционного обучения [Текст]: учеб.пособие для студентов пед. вузов / М.Ю.Бухаркина [и др.]; под ред. Е.С.Полат. - М.: Академия, 2004. - 416 с.

Михаил Пришвин: актуальные вопросы изучения творческого наследия [Текст]: материалы международ, науч. конференции, посвящ. 130-летию со дня рождения писателя. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2003. -Вып.2.-292с.

Материалы науч.-практ. конференции юридического ф-та Елецкого гос. ун-та им. И.А.Бунина [Текст]. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2003. -Вып.4. - 138 с.

Вестник Елецкого гос. ун-та им. И.А.Бунина [Текст]. Сер. Филология. -Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - Вып.3. - 336 с.

Законодательные материалы

Конституция Российской Федерации [Текст]. - М.: Приор, 2001. - 32 с. Гражданский процессуальный кодекс РСФСР [Текст]: [принят третьей сес. Верхов. Совета РСФСР шестого созыва 11 июня 1964 г.]: офиц. текст: по состоянию на 15 нояб. 2001 г. / М-во юстиции Рос. Федерации. - М.: Маркетинг, 2001. - 159 с.

Стандарты

Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]: ГОСТ Р 517721 - 2001. - Введ. 2002-01 -01. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - IV, 27 с.: ил.

Патентные документы

Приемопередающее устройство [Текст]: пат. 2187888 Рос. Федерация: МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00/ Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж, науч. - исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). - 3 с: ил.

Депонированные научные работы

Разумовский, В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе [Текст] / В.А.Разумовский, Д.А.Андреев; Ин-т экономики города. - М., 2002. - 210 с: схемы. - Библиогр.: с. 208-209. - Деп. в ИНИОН Рос.акад. наук 15.02.02, № 139876.

Социологическое исследование малых групп населения [Текст] /В.И.Иванов [и др.]; М-во образования Рос. Федерации, Финансовая академия. - М., 2002. - 110 с. - Библиогр.: с. 108-109. - Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 45432.

Аудиоиздания

Гладков, Г.А. Как львенок и черепаха пели песню и другие сказки про Африку [Звукозапись] / Геннадий Гладков; исп. Г.Вицин, В.Ливанов, О.Анофриев [и др.]. - М.: Экстрафон, 2002. - 1 мк.

Роман (иеромон.). Песни [Звукозапись] / иеромонах Роман; исп. Жанна Бичевская. - СПб.: Центр духов. Просвещения, 2002. - 1 электрон, опт. диск. -(Песнопения иеромонаха Романа; вып. 3)

Видеоиздания

От заката до рассвета [Видеозапись] / реж. Роберт Родригес; в ролях: К.Тарантино, Х.Кейтель, Дж.Клуни; ParamountFilms. — М.: Премьер-видеофильм, 2002. - 1 вк.

Диссертации, авторефераты диссертаций

Белозеров, И.В. Религиозная политика Золотой Орды на Руси в 13-14 вв. [Текст]: дис... канд. ист. наук: 07.00.02: защищена 22.01.02: утв.15.07.02 /Белозеров Иван Валентинович. -М., 2002. -215 с. -Библиогр.: с. 202-213. -04200201565.

Григорьева, А.К. Речевые ошибки и уровни языковой компетенции [Текст]: автореф. дис... канд. филолог, наук / А.К.Григорьева. - Пенза: ПТПУ,2004.-24с.

Составная часть документов

Статья из...

...собрания сочинений

Локк, Дж. Опыт о веротерпимости / Дж. Локк // Собр. соч.: в 3 т. - М., 1985. - Т.3. - С. 66-90.

...книги, сборника

Цивилизация Запада в 20 веке [Текст] / Н.В.Шишова [и др.] // История и культурология: учеб.пособие для студентов. - 2-е изд., доп. и перераб. - М, 2000. - Гл. 13. - С. 347-366.

Коротких, В.И. О порядке чтения, который поможет научиться сохранять вкус и отыскивать удовольствие в книгах [Текст] / В.И.

Коротких // Человек и культурно-образовательная среда: сб. науч. работ. — Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2005. - С. 43-59.

Ларских, З.П. Психолого-дидактические требования к проектированию компьютерных учебных программ по русскому языку [Текст] /

З.П. Ларских // Проблемы русского и общего языкознания: межвуз. сб. науч. тр. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - Вып. 2. - С. 210-216.

...продолжающегося издания.

Белозерцев, Е.П. Методологические основы изучения образования [Текст] / Е.П. Белозерцев // Вестн. Елецк. ун-та. Сер. Педагогика. - 2005. - Вып. 7. - С. 4-28. - Библиогр.: с. 221.

Борисова, Н.В. Православие и культура [Текст] / Н.В. Борисова, Т.А. Полякова // Сбор: альманах религиоведения. — Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - Вып. 5. - С. 17-23.

...журнала

Мартышин, О.В. Нравственные основы теории государства и права [Текст] / О.В. Мартышин // Государство и право. - 2005. - № 7. - С. 5-12.

Трепавлов, В.В. «Непоколебимый столп»: образ России XVI - XVIII вв. в представлении ее народов / В.В.Трепавлов // Вопросы истории. - 2005. - №8. - С. 36-46.

...газеты

Петров, В.Г. Богато то общество, в котором дороги люди: монолог о главном [Текст] / В.Г. Петров // Липецкая газета. - 2004. - 7 апр.

В аналитическом описании статьи из газеты область количественной характеристики (страница) указывается, если газета имеет более 8 страниц.

Рецензия

Хатунцев, С. Консервативный проект / С.Хатунцев // Москва. - 2005. - № 8. - С. 214-217. - Рец. на кн.: Чернавский М.Ю. Религиозно-философские основы консерватизма в России: научная монография / М.Ю.Чернавский. — М, 2004. -305 с.

Если рецензия не имеет заглавия, в качестве него в квадратных скобках приводят слова «Рецензия».

Моряков, В.И. [Рецензия] / В.И.Моряков // Вопр. истории. - 2001. - № 3. — С. 166-162. — Рец. на кн.: Человек эпохи Просвещения: сб. ст.; отв. ред. Г.С.Кучеренко. - М.: Наука, 1999. - 224 с.

Нормативные акты

О государственном языке Российской Федерации [Текст]: федер. закон от 1 июня 2005г. № 53-ФЗ // Рос.газета. - 2005. - 7 июня. - С. 10.

О борьбе с международным терроризмом [Текст]: постановление Гос. Думы Федер. Собр. от 20 сент. 2001 г. № 1865 // Собр. Законодательства Рос. Федерации. - 2001. - № 40. - Ст. 3810. - С. 8541-8543.

О государственной судебной-экспертной деятельности в Российской Федерации [Текст]: федер. закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ // Ведомости Федер. Собр. Рос. Федерации. - 2001. - № 17. - Ст. 940. - С. 11-28.

Библиографическое описание документа из Internet

Бычкова, Л.С. Конструктивизм / Л.С.Бычкова // Культурология 20 век - «К». - (<http://www.philosophy.ru/edu/ref/enc/k.htm> 1).

Психология смысла: природа, строение и динамика Леонтьева Д.А. -Первое изд. - 1999. - (<http://www.smysl.ru/annot.php>).

Пример оформления технологической карты