МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Рязанский колледж электроники»

РАССМОТРЕНО УТВЕРЖДАЮ

На заседании цикловой Зав. отделом УМО

комиссии «Нефтехимии и

технологических дисциплин»

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А. Румянцева

протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г

Председатель комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.В. Шатурская

**Методические указания**

по выполнению дипломного проекта

для специальности 22.02.06 Сварочное производство

(базовой подготовки)

Рязань 2020-2021

**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 74

# 1 Общие положения

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

* ПМ 01. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций;
* ПМ 02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий;
* ПМ 03. Контроль качества сварочных работ;
* ПМ 04. Организация и планирование сварочного производства

# 2 Этапы выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

* 1. Темы дипломных проектов должны отвечать современным требованиям развития отрасли, науки и техники, предусматривать возможность внедрения разработок студентов в реальное производство.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР. Обучающийся может предложить свою тему ВКР с обоснованием ее целесообразности. При этом тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

* 1. Перечень тем ВКР разрабатывается преподавателями образовательных организаций совместно с представителями работодателей или их объединений по профилю подготовки выпускников в рамках профессиональных модулей, обсуждается на заседании цикловой комиссии образовательной организации с участием председателей государственных экзаменационных комиссий (далее –

ГЭК). Перечень тем для специальности «Сварочное производство» представлен в Приложении 1.

* 1. Экспертиза на соответствие требованиям ФГОС, разработанных заданий на ВКР, основных показателей оценки результатов выполнения и защиты работ, осуществляется на заседании педагогического совета образовательной организации.
  2. ВКР должна иметь актуальность, новизну и практическую значимость. Выполненная выпускная квалификационная работа в целом должна:
  + соответствовать разработанному заданию;
  + включать анализ источников по теме с обобщениями и выводами, сопоставлениями и оценкой различных точек зрения;
  + продемонстрировать требуемый уровень общенаучной и специальной подготовки выпускника, его способность и умение применять на практике освоенные знания, практические умения, общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО.
  1. При определении темы ВКР следует учитывать, что ее содержание может основываться:
* на обобщении результатов выполненного ранее обучающимся курсового проекта, если она выполнялась в рамках соответствующего профессионального модуля;
* на использовании результатов выполненных ранее практических заданий.

Выбор темы дипломного проекта обучающимся осуществляется до начала производственной практики (преддипломной), пишется заявление о закреплении темы ВКР (Приложение 2), что обусловлено необходимостью сбора практического материала в период ее прохождения.

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

# 3 Руководство выпускной квалификационной работой (дипломным проектом)

* 1. Перечень тем дипломных проектов, закрепление их за студентами, назначение руководителей и консультантов по отдельным частям ВКР осуществляются приказом ОГБПОУ «Рязанский колледж электроники»

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

* 1. В обязанности руководителя ВКР входит:
  + разработка задания на подготовку ВКР;
  + разработка совместно с обучающимися плана ВКР;
  + оказание помощи обучающемуся в разработке индивидуального календарного графика работы на весь период выполнения ВКР (Приложение 3);
  + консультирование обучающегося по вопросам содержания и последовательности выполнения ВКР;
  + оказание помощи обучающемуся в подборе необходимых источников;
  + контроль хода выполнения ВКР 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 ВКР;
  + предоставление письменного отзыва на ВКР.
  1. Задание для каждого обучающегося разрабатывается в соответствии с утвержденной темой, рассматривается предметными цикловыми комиссиями, подписывается руководителем ВКР и утверждается заместителем директора по УПР и согласовывается представителями работодателей (Приложение 4).
  2. В отдельных случаях допускается выполнение ВКР группой обучающихся. При этом индивидуальные задания выдаются каждому обучающемуся.
  3. По завершении обучающимся подготовки ВКР руководитель проверяет качество работы, подписывает ее и вместе с заданием и своим письменным отзывом передает заместителю директора по УПР.
  4. В отзыве руководителя ВКР (Приложение 5) 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.
  5. В обязанности консультанта ВКР входит:
  + 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.
  1. 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. Проверенные консультантом по нормоконтролю ВКР возвращаются студенту для внесения исправлений и доработки. Пометки консультанта по нормоконтролю сохраняются до окончательного подписания ВКР проекта должностным лицом. Если документация заново перерабатывается студентом, то он представляет её на повторный нормоконтроль.

Нормы часов на выпускную квалификационную работу на одного обучающегося приведены в Приложение 6.

# 4 Составление плана выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

Первоначальный вариант плана составляется студентом после выбора и согласования темы на основе общего знакомства с литературой по ней. После детального изучения литературных источников и проведения исследований на предприятии выпускник вместе с руководителем утверждает окончательный вариант содержания выпускной квалификационной работы. В нем отражается структура работы: введение, основная часть (название каждого раздела с разбивкой на подразделы), заключение, список использованных источников, приложения.

В процессе работы над планом уточняется примерный объем работы, её структура, характер необходимой информации.

# 5 Работа с литературой

Для написания выпускной квалификационной работы студент должен подобрать и изучить имеющуюся в библиотеках литературу последних лет по избранной теме, статьи в специальных журналах, газетах. Предварительное ознакомление с литературой позволяет определить круг вопросов и составить обоснованный первоначальный вариант плана выпускной квалификационной работы.

Процесс изучения литературы сопровождается составлением конспектов, характер которых определяется возможностью и формой использования изучаемого материала в выпускной квалификационной работе, а именно: выписки, цитаты со ссылкой на авторов, краткое изложение мыслей или фактов свободным стилем, характеристика прочитанного материала. Не только цитаты и цифровой материал, но и заимствованные принципиальные мысли, предложения, рекомендации должны включаться в текст с обязательными ссылками.

Выпускник должен изучить основную литературу, весь инструктивный и методический материал до начала сбора фактического материала, чтобы иметь четкое представление о теории рассматриваемой проблемы и имеющейся практике на отечественных и зарубежных предприятиях. Все вопросы подбора практического материала во время производственной (преддипломной) практики, методы анализа фактических данных предприятия, источники информации, инструмент исследования и т.п. необходимо предварительно обсудить с руководителем курсовой работы.

# 6 Сбор и обработка фактической информации

Для сбора фактического материала выпускник должен использовать различные источники информации: планово-нормативные, учетно-отчетные данные, первичную документацию, техническую документацию (технологический процесс, конструкторские спецификации); приказы, распоряжения, результаты специальных наблюдений и обследований. Для обеспечения полноты информации сбор материалов необходимо проводить в соответствии с развернутым планом выпускной квалификационной работы и заданием руководителя. Особое внимание следует уделить той информации, которая подтверждает правильность сделанных в работе выводов и служит обоснованием выдвигаемых предложений.

При сборе и обработке фактических данных по экономическим показателям необходимо тщательно изучить сложившуюся практику и выявить недостатки по исследуемой тематике. Прежде чем собирать фактический материал для проведения анализа, необходимо обосновать систему показателей, временные периоды, методы проводимых расчетов, исходные источники информации. Следует заранее подготовить необходимые таблицы для сбора цифровых данных, поскольку это облегчит трудоёмкую работу и позволит студенту максимально самостоятельно выполнять её на предприятии.

Для обеспечения полноценности собранного фактического материала необходимо оценить его надежность и достоверность, уровень аналитичности. После первоначальной обработки следует сделать соответствующие расчеты,

используя традиционные и новейшие приемы экономического анализа, а также сформулировать подробные выводы и предложения.

Рекомендации автора по тем изменениям, которые, с его точки зрения, следует осуществить на предприятии, должны вытекать из проведенных расчетов, быть экономически обоснованными и аргументированными.

# Структура и содержание выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

* 1. Структура и содержание ВКР включают в себя: расчетно- пояснительную записку, состоящую из:
* титульного листа (Приложение 7)
* задания на выпускную квалификационную работу (Приложение 4);
* содержания (Приложение 8);
* введения;
* основной части;
* заключения;
* списка использованных источников и литературы;
* приложений.
  1. Объем и содержание дипломного проекта определяются его тематикой и дипломным заданием.
  2. Методические указания по выполнению отдельных разделов расчетно- пояснительной записки

## Введение

Во введении следует кратко изложить следующие вопросы:

* данные о развитии и применении сварки в той отрасли промышленности, к которой относится сварная конструкция;
* предлагаемый объём использования высокопроизводительных современных методов сварки и возможность комплексной механизации и автоматизации производства по изготовлению заданной сварной 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 сварная конструкция.

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

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

**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 «Решетка» является типовой (очень часто использующейся в производстве), поэтому проектирование технологического процесса изготовления подобной конструкции осуществляется, как правило, на каждом машиностроительном предприятии.

**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 сварочной конструкции «Решетка» 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 сварочной конструкции.

**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 сварного 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 «Решетка», 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.

**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 сварочного производства за счёт технологических инноваций.

**Предмет исследования** определяет – как, через что будет идти поиск? Здесь необходимо дать определение планируемым 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 сварной конструкции «Решетка».

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

*Пример:* Гипотеза исследования: эффективность сварочного производства повысится, если будет спроектирован технологический процесс изготовления сварной конструкции типа «Решетка», адекватный имеющемуся

технологическому потенциалу предприятия и современному состоянию науки

«Сварочное производство».

**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 «Решетка», её служебное назначение и условия её работы в сборочной единице.
2. Произвести оценку технологичности конструкции, обосновать выбор способа сварки и сварочных материалов.
3. Составить технологический процесс изготовления конструкции и выполнить расчет норм времени на операции.
4. Определить технико-экономические показатели.

**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 служебного назначения и условий работы; расчёты режимов сварки и норм времени на операции; расчёт прочности сварных соединений конструкции.

**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

«Решетка» может быть реализован на любом сварочном предприятии, так как он обеспечивает достижение качества изготовления конструкции при невысокой технологической себестоимости.

**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.

Объем введения должен быть в пределах 4 - 5 страниц.

***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.

***Первая глава*** посвящается теоретическим аспектам изучаемого объекта и предмета ВКР. Объем первой главы составляет 10-12 страниц. В ней должны быть рассмотрены следующие вопросы:

* 1. **Характеристика заданной сварной конструкции, назначение, особенности и условия эксплуатации сварной конструкции.** *Здесь необходимо осветить*: область применения и назначение сварной конструкции, описание её работы; условия работы, степень ответственности и требования к сварной кон- струкции; конструктивное оформление, основные размеры и типы применяемых сварных соединений
  2. **Обоснование выбора материала для изготовления сварной конструкции.** *Здесь необходимо осветить:* обоснование выбора марки стали сварной конструкции. Давая обоснование выбора материалов для сварных конструкций, 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.

# Технические условия на изготовление сварной конструкции.

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 сварной конструкции, точности её изготовления, с учетом технических требований чертежа и марки стали.

* **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 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.
* **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.
* **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.
* **Технические условия на контроль и приемку готовой сварной 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 сварной конструкции, из требований по допустимости и недопустимости дефектов макроструктуры. Для емкостей необходимо оговорить, что швы должны быть прочными и плотными, а поэтому подвергаться испытанию на плотность и прочность. Необходимо оговорить методы устранения дефектов.

***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:

# Технология изготовления сварной конструкции.

**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.

Выбор способа сборки и сборочного оборудования, приспособлений. Сборка – это технологическая операция придания деталям, подлежащим 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 сварных конструкций.

Необходимо аргументировано обосновать выбранный способ сборки (последовательная, полная, поузловая).

Назначение сборочного оборудования в 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 | Кондуктор | Угольник | УП-1-400; |
| кондукторе. Прихватить стенки к | штангенциркуль ТТТЦ- | |
| обечайке основания под 900. | 1-250-0 ГОСТ 166-73 | |
| … |  |  |  | |

**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.

**Выбор сварочного оборудования.** Выбор сварочного оборудования производится в соответствии с принятым способом сварки, с учетом габаритов изделия и протяженности сварных швов. Выбранное оборудование должно

обеспечивать высокую производительность сварки, обеспечивать надежность и безотказность в работе, иметь высокий уровень автоматизации, обеспечивать высокую точность настройки на заданный режим. Привести техническую характеристику выбранного оборудования.

**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.

**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 сварной 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:

* силу сварочного тока;
* напряжение на дуге;
* диаметр сварочной проволоки;
* скорость сварки;
* скорость подачи проволоки в зону сварки;
* марка флюса и газа;
* расход защитного газа;
* род тока и полярность;
* вылет электродной проволоки;
* общее количество проходов.

Расчет режима дуговой сварки в СО2 по размерам шва. Сварку в СО2 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 (*е*) и глубине проплавления (h) для однопроходных и двухпроходных швов, для корневого или подварочного проходов многопроходного шва.

1. Определяем диаметр электродной проволоки:

𝑑э = 𝑛√ℎ𝑝 ± 0,05 ℎ𝑝, мм

значения диаметра электродной проволоки 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.

1. Определяем скорость сварки:

𝑣 = 𝐾𝑣 ℎ𝑝1,61

е3,36

, *мм/с*

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

Таблица 2 - Значения коэффициента *Kv*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 2,0 |
|  | 1030 | 1065 | 1060 | 1100 | 1120 | 1150 |

Предельные значения скорости сварки ограничиваются уровнем автоматизации процесса:

* при механизированной сварке *Vc=*4÷10 мм/с,
* при автоматической - *Vc=*4÷20 мм/с.

1. Определяем сварочный ток:

1,32

ℎ

𝐼𝑐 = 𝐾𝑖 𝑝 , *А*

𝑒1,07

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

Таблица 3 - Значение коэффициента *Ki*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *dэ* | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 2,0 |
| *Ki* | 335 | 335 | 430 | 440 | 460 | 480 |

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

Таблица 4 - Ограничения сварного шва

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Положение шва | Сила сварочного тока | | |
| Расчетная формула | Вид сварки | |
| нижнее | 𝐼нл ≤180 ∙ 𝑑1,5  𝑐 э | 60…510 | 60…1440 |
| вертикальное | 𝐼в ≤180 ∙ 𝑑1,5  𝑐 э | ≤ | - |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| горизонтально,  потолочное | 𝐼гп ≤180 ∙ 𝑑1,5  𝑐 э | ≤ | - |

1. Определяем напряжение сварки:

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

*Uc=14+0,05· Ic; В*

или *Uc=7·, В*

1. Определяем вылет электродной проволоки:

*Lв=10·* 𝑑э ± 2 ∙ 𝑑э; *мм*

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

𝑉+ = 0,53 ∙ 𝐼𝑐 + 6,94 ∙ 10−4 𝐼2

𝑐

; *мм/с*

эп 2 3

𝑑

𝑑

эп эп

1. Определяем расход защитного газа:

*q*зг= 3,3·10-3 *· Ic0,75 ; л/с*

*Пример расчета режима дуговой сварки в СО2*

ГОСТ 14771-76-Т1-УП-∆6

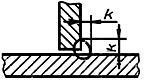


Рисунок 1

* 1. Определяем расчетную глубину проплавления hp=(0,7…1,1)*К* = 4,2…6,6 мм

принимаем hp=5мм

* 1. Определяем диаметр электродной проволоки

4 *hP*

4 5

*dЭП* 

 0.05*hp* 

 0.05  5  1,24...1,74*мм*

принимаем *dЭП*=1,4 мм

* 1. Определяем скорость сварки

*h*1.61

Vc = *К p*

 1100

51.61

 9,2*мм* / *с*

*V e*3.36

93.36

полученное значение не выходит за пределы ограничений

* 1. Определяем сварочный ток

*Iсв* =

проверяем *Iсв* = 340 А (таблица 3)

 2208  334,5 А

6,6

85.4  *hp* 

*d эл* *Vсв*

4  0.0285  *hp*  *dэ* *V*

значение сварочного тока соответствуют допустимым значениям

* 1. Определяем напряжение сварки

*Uсв=22+0,02·Iсв=22+0,02 ·340 = 29 В*

Принимаем *Uсв* = 29 В

* 1. Определяем вылет электродной проволоки

*lв*=*10·dэл±2·dэл=10·3±2·3=30 ± 6 мм*

* 1. Определяем скорость подачи электродной проволоки

*Vэл(+)=0,53· Ic*  6,94 10

*d*

2

*эл*

4 *I* 2 *c*

3

*d*

*эл*

 0,53

340

9

 6,94 10

4 3402

27

 23*мм* / *с*

* 1. Определяем расход защитного газа

*q*зг= *3,3·10-3 · Ic0,75 = 3,3·10 -3·340 0,75=0,024 л/с*

Таблица 2 - Режимы сварки в СО2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры  режимов | *dЭП, мм* | *Vc, мм/с* | *Iсв,А* | *Uсв,В* | *lв, мм* | *Vэл,мм/с* | *q*зг, л/с |
| Значения  режимов | 1,4 | 9,2 | 340 | 29 | 30 ± 6 | 23 | 0,024 |

# 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.

окончанию 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.

# 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 выполняют 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.

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

# Технико-экономические показатели проекта (расчёт экономической эффективности проекта).

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

Основная цель проектирования - разработка проекта, обеспечивающего выпуск необходимого количества сварных 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 сварной конструкции должно быть увязано с последовательностью его планирования во времени, изложенных в картах технологического процесса.

Технологический процесс изготовления сварной 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

***Кз.о.  n/N,***

где n – число деталеопераций, выполняемых в цехе; N – число единиц оборудования.

Единичным (индивидуальным) называется производство, при котором изделия изготовляют единичными экземплярами, разнообразными по конструкции и размерам ***(Кз.о. > 40).***

Серийным называется производство, при котором изделия изготовляют партиями, состоящими из одноименных, однотипных по конструкции и одинаковых по размерам изделий, запускаемых в производство одновременно

**(*К з*.*о*. = 5÷20).**

В зависимости от количества изделий в серии, характера и трудоемкости их изготовления, частоты повторяемости серий серийное производство условно делят на мелкосерийное ***(Кз.о. = 20÷40)***, среднесерийное ***(Кз.о. = 10÷20)*** и крупносерийное ***(К з.о.=1÷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 ма- шиностроении. Заводы судового машиностроения относятся к мелкосерийному виду производства ***(Кз.о. = 20—40).***

Массовое производство является дальнейшим развитием серийного производства и характеризуется выполнением на рабочих местах одних и тех же постоянно повторяющихся операций ***(Кз.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.

# Расчет количества производственного оборудования.

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

К *производственному оборудованию* относятся металлорежущие станки, прессы, печи, специальные стенды 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.

# 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.

# 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.), комплектовочных 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 смену.

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-конторские 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; сборочносварочный

— II.

Оборудование и рабочие места на заготовительном и сборочно-сварочном участках размещаем в соответствии с технологическим процессом в следующей последовательности: 1 - цеховый склад металла; 2 - разметочно-наметочный стол;

1. - гильотинные ножницы с рольгангами; 4 - газорезательный станок; 5 - листоправильные вальцы с рольгангами; 6 - листогибочные вальцы с рольгангами; 7 - токарный станок; 8 – радиальносверлильный станок; 9 — цеховый 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 - цеховый склад готовых изделий; 16 - электромостовой кран.

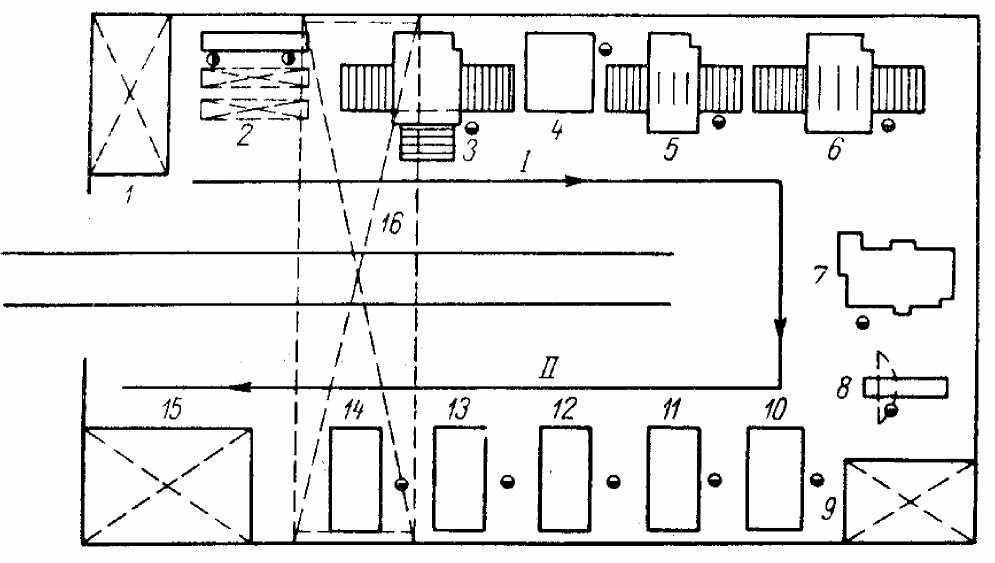


Рис. 1. Схема размещения оборудования и рабочих мест заготовительного и сборочно-сварочного участков по изготовлению сварной конструкции

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

# Определение себестоимости

**Цеховая себестоимость единицы изделия** слагается 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** слагается 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 прейскурантной цены данного материала. Тогда стоимость по данной стали на одну сварную конструкцию составит:

руб.;

* стоимость основного материала s = 10 мм: 1,05 • 1,007 • 9350 = 9886,22
* стоимость 1 т отходов s = 10 мм: 0,1 • 9350 = 935 руб.;
* вес отходов примерно составляет 0,050 т, а их стоимость 0,050 • 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.

# Методика расчета экономической эффективности проекта 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:

# К = Ко + Км + Кп + Кп.о. + Кзд,

где Ко – стоимость основного сварочного оборудования;

Км – стоимость механического и вспомогательного оборудования; Кп – стоимость приспособлений;

Кп.о. – стоимость подъемно-транспортного оборудования;

Кзд – стоимость части здания, приходящегося на оборудование и приспособления.

***Капитальные вложения в здания*** рассчитываются по формуле:

# Кзд = F \* Kf \* h \* Цзд,

где F - производственная площадь, занимаемая оборудованием, м²;

Кf – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь, равен 1,8; h - высота здания, м;

Цзд – балансовая стоимость 1м³ производственного здания, руб.

***Дополнительные капитальные вложения*** определяются по формуле:

## ∆ К = Кн – Кб , Кн > Кб

где *∆ К* - дополнительные капитальные вложения, руб.;

*Кн , Кб,*- капитальные вложения соответственно по проектному и базовому вариантам, руб.

# Определение трудоемкости работ

В состав калькуляционного времени **tк** на сварочную операцию входят:

**tп –** подготовительно-заключительное время;

**tо –** основное время;

**tв –** вспомогательное время;

**tоб –** время обслуживания рабочего места;

**tот –** время перерывов на отдых.

Норма калькуляционного времени на выполнение технологической операции выражена следующим образом:

# tк = tп + tо + tв + tоб + tот

**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:

|  |  |
| --- | --- |
| **tо =** | **60 \* Qн \* Lоп** |
| **αн \* I** |

* 1. для электродуговой автоматической и полуавтоматической сварки однопроходных швов при заданной скорости сварки:

|  |  |
| --- | --- |
| **tо =** | **60 \* Lоп** |
| **Uсв** |

* 1. для ацетилено-кислородной сварки:

|  |  |
| --- | --- |
| **tо =** | **Qн \* Lоп** |
| **αг** |

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

Lоп – протяженность швов данного размера в узле, свариваемых за операцию, в пог.м.; αн – коэффициент наплавки при ручной электродуговой сварке, г / а – ч; αг – коэффициент наплавки при газовой сварке, г / мин.;

I – сварочный ток при сварке шва данного размера, А.; Uсв – скорость сварки шва данного размера, м / час.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Qн =** | **Fн \* γ \* L** |
| **1000** |

где Fн – 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:

|  |  |
| --- | --- |
| **Qн =** | **αн \* I \* L** |
| **1000 \* Uсв** |

где αн – коэффициент наплавки при ручной электродуговой сварке, г / а – ч; I – сварочный ток при сварке шва данного размера, А.; Uсв – скорость сварки шва данного размера, м / час.

**tв** – 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 tв1, зависящее от длины сварного шва;
2. время tв2, 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, tв1 | Элементы, зависящие от свариваемого  изделия, tв2 |
| Зачистка свариваемых кромок от налета ржавчины перед сваркой.  Смена электродов. | Установка, поворот и снятие свариваемых  деталей или узлов вручную, краном или с помощью приспособления |
| Зачистка шва от шлака после выполнения каждого прохода. Осмотр и промер шва. | 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, tв1 | Элементы, зависящие от изделия и типа  сварного оборудования, tв2 |
| Зачистка свариваемых кромок от налета  ржавчины. | Установка, поворот и уборка изделия.  Установка автомата в начале шва. |

|  |  |
| --- | --- |
| 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. | 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. |

**tоб –** 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.

**tот** - 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 (tк), чел.-ч. |
| 1 Подготовительно-заключительное время (tп) | | |
| 1.1 |  |  |
| 2 Основное время (tо) | | |
| 2.1 |  |  |
| 3 Вспомогательное время (tв) | |  |
| 3.1 |  |  |
| 4 Время обслуживания рабочего места (tоб) | | |
| 4.1 |  |  |
| 5 Время перерывов на отдых (tот) | | |
| 5.1 |  |  |
| … |  |  |
| ИТОГО: | |  |

# 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:

# Сш = См + Сэ + Сз + Соб,

где См – затраты на сварочные материалы; Сэ – затраты на электроэнергию;

Сз – заработная плата;

Соб – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений.

# Затраты на сварочные материалы

Затраты на сварочные материалы включают стоимость электродов Сэл, защитного газа Сг и флюса Сф.

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

# Сэл = Qн \* β \* Цэл,

где Сэл – стоимость электродов или сварочной проволки, руб/м шва; Qн – масса наплавленного металла, кг/м шва;

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

Цэл - цена 1 кг электродов или свароной проволки, 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.

1. ***Затраты на защитный газ*** при полуавтоматической и автоматической сварке определяются по формуле:

**Сг = 0,06 \* tк \* Рг \* Цг,** где Сг –стоимость защитного газа, руб/м шва; tк – время сварочных работ, ч/м шва;

Рг – расход защитного газа, м³/мин; Цг – цена 1 м³ газа, руб.

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

1. ***Затраты на углекислый газ*** опроеделяются по формуле:

**Ссо2 = 0,12 \* tк \* Рг \* Цсо2,** где Ссо2 – стоимость углекислого газа, руб/м шва; tк – время сварочных работ, ч/м шва;

Рг – расход углекислого газа, кг/мин;

Цсо2 – цена 1 кг двуокиси углерода, равна 400 руб. В ценах **Цсо2** должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы , составляющие обычно 2- 10% оптовых цен.

# Рг – Н \* tк,

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

1. ***Стоимость флюса*** при полуавтоматической и автоматической сварке определяется по формуле:

# Сф = Qн \* Рф \* Цф,

где Сф – стоимость флюса, руб/м шва;

Qн – масса наплавленного металла, кг/м шва;

Рф – расход флюса на 1 кг наплавленного металла, кг; Цф – цена 1 кг флюса, руб.

Расход флюса (**Рф**) 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.

# Затраты на электроэнергию

***Затраты на электроэнергию*** определяются по формуле:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сэл = tк \* (** | **U \* I** | **+ Wк \* Кп** | **)\* Цз** |
| **ŋ \* 1000** |

где Сэл – сторимость электроэнергии, руб/м шва; tк – время сварочных работ, ч/м шва;

U - напряжение дуги, В; I- сварочный ток, А;

ŋ - коэффициент полезного действия источника питания дуги; Wк - мощность холостого хода источника питания дуги, кВт;

Kп - коэффициент потерь в сети завода (1,04-1,08); Цэ – цена 1 кВт\*ч электроэнергии, руб.

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

Величины **η** и **Wx** устанавливаются по паспортам источников питания. Цена 1 кВт.\* ч. электроэнергии (**Цэ**)устанавливается по тарифам.

При укрупненных расчетах стоимость электроэнергии определяется по формуле:

# Сэл = Qн \* qэ \* Цэ

где qэ **-** расход электроэнергии на 1кг . наплавленного метала, кВт ч.; Qн – масса наплавленного металла, кг/м шва; Цэ – цена 1 кВт\*ч электроэнергии, руб.

# Затраты на оплату труда

***Заработная плата сварщиков*** рассчитывается по формуле:

# Сз = tк \* ЧТС \* Кдоп \* Кд.з. \* Кс

где Сз – заработная плата, руб/м шва; tк – время сварочных работ, ч/м шва; ЧТС - часовая тарифная ставка, руб/ч;

Кдоп – коэффициент, учитывающий доплаты и премии к тарифной заработной плате, равен 1,4;

Кд.з. – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, равен 1,2;

Кс – 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 |

# 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:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **А =** | **Ко** | **+** | **Км** | **+** | **Кп** | **+** | **Кп.о** |
| **То** | **Тм** | **Тп** | **Тп.о** |

где Ко – стоимость основного сварочного оборудования; То – срок службы основного сварочного оборудования

Км – стоимость механического и вспомогательного оборудования; Тм – срок службы механического и вспомогательного оборудования Кп – стоимость приспособлений;

Тп – срок службы приспособлений

Кп.о. – стоимость подъемно-транспортного оборудования; Тп.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.

1. ***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.

# 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: |  |

# 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 - Технико-экономические показатели проекта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Показатели | Обозначение | Базовый  вариант | Новый  вариант |
| 1 | Капитальные вложения, руб. | К |  |  |
| 2 | Дополнительные капитальные  вложения | *∆К* |  |  |
| 3 | Технологическая себестоимость, руб. | С |  |  |
| 4 | Снижение себестоимости, %. | С |  |  |
| 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, %



*Ñ*1

*Ñ*  100  

*Ñ*



 1 **,**

 2 

где С1 и С2 – себестоимость продукции по базовому и новому вариантам. 2 Расчет годовой экономии от снижения себестоимости, руб.:

# Эт = С1-С2

1. Годовой экономический эффект:

# Эф = Эт – К \* Ен

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

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

1. Срок окупаемости капитальных вложений, лет:

|  |  |
| --- | --- |
| **Т =** | **∆К** |
| **Эт** |

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

# 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.

***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. Заключение должно составлять не более 2-5 страниц текста.

Заключение лежит в основе доклада студента на защите.

***Список использованных источников*** 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 (резолюции-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 рекомендуемый при написании дипломного проекта.

Нормативные акты

1. ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений
2. ГОСТ 3.1705-81 ЕСКД. Правила записи операций и переходов. Сварка
3. ГОСТ 4.44-89Система показателей качества продукции. Оборудование сварочное механическое. Номенклатура показателей.
4. ГОСТ 4.140-85 Система показателей качества продукции. Оборудование электросварочное. Номенклатура показателей.
5. ГОСТ 4.433-86 Система показателей качества продукции. Оснастка универсально-сборная. Номенклатура показателей.
6. ГОСТ 5.917-71 Горелки ручные для аргонодуговой сварки типов РГА-150 и РГА-400. Требования к качеству аттестованной продукции.
7. ГОСТ 5.1215-72 Электроды металлические марки АНО-4 для дуговой сварки малоуглеродистых конструкционных сталей. Требования к качеству аттестованной продукции
8. ГОСТ 12.1.035-81ССБТ. Оборудование для дуговой и контактной электросварки. Допустимые уровни шума и методы измерений.
9. ГОСТ 12.2.007.8-75 ССБТ. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности.
10. ГОСТ 12.2.008-75ССБТ. Оборудование и аппаратура для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности
11. ГОСТ 12.3.003-86ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности.
12. ГОСТ 12.4.035-78ССБТ. Щитки защитные лицевые для электросварщиков. Технические условия.
13. ГОСТ 31.211.41-93 Детали и сборочные единицы сборно-разборных приспособлений для борно-сварочных работ. Основные конструктивные элементы и параметры. Нормы точности
14. ГОСТ 31.211.42-93 Детали и сборочные единицы сборно-разборных приспособлений для борно-сварочных работ. Технические требования. Правила приемки. Методы контроля. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
15. ГОСТ 95-77 Трансформаторы однофазные однопостовые для ручной дуговой сварки. Общие технические условия.
16. ГОСТ 297-80 Машины контактные. Общие технические условия.
17. ГОСТ 304-82 Генераторы сварочные. Общие технические условия.
18. ГОСТ 1077-79 Горелки однопламенные универсальные для ацетилено- кислородной сварки, пайки и подогрева. Типы, основные параметры и размеры и общие технические требования.
19. ГОСТ 2402-82 Агрегаты сварочные с двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия.
20. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.
21. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
22. ГОСТ 4416-94 Мрамор для сварочных материалов. Технические условия.
23. ГОСТ 4417-75 Песок кварцевый для сварочных материалов.
24. ГОСТ 4421-73 Концентрат плавиковошпатовый для сварочных материалов. Технические условия.
25. ГОСТ 5191-79 Резаки инжекторные для ручной кислородной резки. Типы, основные параметры и общие технические требования.
26. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
27. ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств.
28. ГОСТ 7012-77 Трансформаторы однофазные однопостовые для автоматической дуговой сварки под флюсом. Общие технические условия.
29. ГОСТ 7237-82 Преобразователи сварочные. Общие технические условия.
30. ГОСТ 7871-75 Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.
31. ГОСТ 8213-75 Автоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. Общие технические условия.
32. ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
33. ГОСТ 8856-72 Аппаратура для газопламенной обработки. Давление горючих газов.
34. ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавленые. Технические условия.
35. ГОСТ 9356-75 Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов. Технические условия.
36. ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.
37. ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
38. ГОСТ 9931-85 Корпусы цилиндрические стальных сварных сосудов и аппаратов. Типы, основные параметры и размеры.
39. ГОСТ 10052-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколеированных сталей с особыми свойствами. Типы.
40. ГОСТ 10543-98 Проволока стальная наплавочная. Технические условия.
41. ГОСТ 10594-80 Оборудование для дуговой, контактной, ультразвуковой сварки и для плазменной обработки. Ряды параметров.
42. ГОСТ 10922-90 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия.
43. ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острым и тупым углом. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
44. ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
45. ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения.
46. ГОСТ 13585-68 Сталь. Метод валиковой пробы для определения допускаемых режимов дуговой сварки и наплавки.
47. ГОСТ 13821-77 Выпрямители однопостовые с падающими внешними характеристиками для ручной дуговой сварки. Общие технические условия.
48. ГОСТ 13861-89 Редукторы для газопламенной обработки. Общие технические условия.
49. ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры.
50. ГОСТ 14111-90 Электроды прямые для контактной точечной сварки. Типы и размеры.
51. ГОСТ 14113-78 Сплавы алюминиевые антифрикционные. Марки.
52. ГОСТ 14327-82 Слюда мусковит молотая электродная. Технические условия.
53. ГОСТ 14651-78 Электрододержатели для ручной дуговой сварки. Технические условия.
54. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
55. ГОСТ 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
56. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
57. ГОСТ 14806-80 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
58. ГОСТ 15164-78 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
59. ГОСТ 15878-79 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.
60. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
61. ГОСТ 16038-80 Сварка дуговая. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
62. ГОСТ 16130-90 Проволока и прутки из меди и сплавов на медной основе сварочные. Технические условия
63. ГОСТ 16971-71 Швы сварных соединений из винипласта, поливинилхлоридного пластиката и полиэтилена. Методы контроля качества. Общие требования.
64. ГОСТ 18130-79 Полуавтоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. Общие технические условия.
65. ГОСТ 18576-96 Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные. Методы ультразвуковые.
66. ГОСТ 19140-94 Вращатели сварочные горизонтальные двухстоечные. Типы, основные параметры и размеры.
67. ГОСТ 19141-94 Вращатели сварочные вертикальные. Типы, основные параметры и размеры.
68. ГОСТ 19143-94 Вращатели сварочные универсальные. Типы, основные параметры и размеры.
69. ГОСТ 19521-74 Сварка металлов. Классификация.
70. ГОСТ 20549-75 Диффузионная сварка в вакууме рабочих элементов разделительных и формообразующих штампов. Типовой технологический процесс.
71. ГОСТ 21694-94 Оборудование сварочное механическое. Общие технические условия.
72. ГОСТ 22366-93 Лента электродная наплавочная спеченная на основе железа. Технические условия.
73. ГОСТ 22917-78 Соединители кабеля для дуговой сварки. Технические условия.
74. ГОСТ 22938-78 Концентрат рутиловый. Технические условия.
75. ГОСТ 22974.0-96 Флюсы сварочные плавленные. Общие требования к методам анализа.
76. ГОСТ 22974.1-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы разложения флюсов
77. ГОСТ 22974.2-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида кремния.
78. ГОСТ 22974.3-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида марганца (II).
79. ГОСТ 22974.4-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида алюминия.
80. ГОСТ 22974.5-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида кальция и оксида магния.
81. ГОСТ 22974.6-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида железа (III).
82. ГОСТ 22974.7-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения фосфора.
83. ГОСТ 22974.8-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида циркония.
84. ГОСТ 22974.9-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида титана (IV).
85. ГОСТ 22974.10-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения оксида натрия и оксида калия.
86. ГОСТ 22974.11-96 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения фторида кальция.
87. ГОСТ 22974.12-96 Флюсы сварочные плавленные. Метод определения серы.
88. ГОСТ 22974.13-96 Флюсы сварочные плавленные. Метод определения углерода.
89. ГОСТ 22974.14-90 Флюсы сварочные плавленные. Методы определения содержания влаги.
90. ГОСТ 22990-78 Машины контактные. Термины и определения.
91. ГОСТ 23055-78 Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавления. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля.
92. ГОСТ 23338-91 Сварка металлов. Методы определения содержания диффузионного водорода в наплавленном металле и металле шва.
93. ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
94. ГОСТ 23556-95 Колонны для сварных автоматов. Типы, основные параметры и размеры.
95. ГОСТ 23870-79 Свариваемость сталей. Метод оценки влияния сварки плавлением на основной металл.
96. ГОСТ 23949-80 Электроды вольфрамовые сварочные неплавящиеся. Технические условия.
97. ГОСТ 25225-82 Контроль неразрушающий. Швы сварных соединений трубопроводов. Магнитографический метод.
98. ГОСТ 25444-90 Электроды прямые и электрододержатели для контактной точечной сварки. Посадки конические. Размеры.
99. ГОСТ 25616-83 Источники питания для дуговой сварки. Методы испытания сварочных свойств.
100. ГОСТ 25997-83 Сварка металлов плавлением. Статистическая оценка качества по результатам неразрушающего контроля.
101. ГОСТ 26054-85 Роботы промышленные для контактной сварки. Общие технические условия.
102. ГОСТ 26056-84 Роботы промышленные для дуговой сварки. Общие технические условия.
103. ГОСТ 26271-84 Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия.
104. ГОСТ 26331-94 Соединения первичных преобразователей температуры с технологическими трубопроводами и аппаратами. Типы и основные размеры. Технические требования.
105. ГОСТ 26389-84 Соединения сварные. Методы испытаний на сопротивляемость образованию горячих трещин при сварке плавлением.
106. ГОСТ 26408-85 Колонны для сварочных полуавтоматов. Типы, основные параметры и размеры.
107. ГОСТ 26467-85 Лента порошковая наплавочная. Общие технические условия.
108. ГОСТ 27265-87 Проволока сварочная из титана и титановых сплавов. Технические условия.
109. ГОСТ 27387-87 Роботы промышленные для контактной точечной сварки. Основные параметры и размеры.
110. ГОСТ 27580-88 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
111. ГОСТ 27776-88 Модули производственные гибкие дуговой сварки и плазменной обработки. Основные параметры.
112. ГОСТ 27955-88 Преобразователи ультразвуковые магнитострикционные. Методы измерения характеристик.
113. ГОСТ 28277-89 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Электрорадиографический метод. Общие требования.
114. ГОСТ 28332-89 Модули производственные гибкие дуговой сварки. Нормы надежности и основные требования к методам контроля.
115. ГОСТ 28555-90 Флюсы керамические для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия.
116. ГОСТ 28915-91 Сварка лазерная импульсная. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
117. ГОСТ 28920-95 Вращатели сварочные роликовые. Типы, основные параметры и размеры.
118. ГОСТ 28944-91 Оборудование сварочное механическое. Методы испытаний.
119. ГОСТ 29090-91 Материалы, используемые в оборудовании для газовой сварки, резки и аналогичных процессов. Общие требования.
120. ГОСТ 29091-91 Горелки ручные газовоздушные инжекторные. Технические требования и методы испытаний.
121. ГОСТ 29273-92 Свариваемость. Определение.
122. ГОСТ 29297-92 Сварка, высокотемпературная и низкотемпературная пайка, пайкосварка металлов. Перечень и условные обозначения процессов.
123. ГОСТ 30220-95 Манипуляторы для контактной точечной сварки. Типы, основные параметры иразмеры.
124. ГОСТ 30261-96 Оборудование для контактной сварки кольцевых швов. Типы, основные параметры и размеры.
125. ГОСТ 30275-96 Манипуляторы для контактной сварки. Общие технические условия.
126. ГОСТ 30295-96 Кантователи сварочные. Типы, основные параметры и размеры.
127. ГОСТ 30430-96 Сварка дуговая конструкционных чугунов. Требования к технологическому процессу.
128. ГОСТ 30482-97 Сварка сталей электрошлаковая. Требования к технологическому процессу.
129. ГОСТ Р 50014.5-92 Безопасность электротермического оборудования. Часть 5. Частные требования к плазменным электротермическим установкам.
130. ГОСТ Р 50379-92 Герметичность оборудования и аппаратуры для газовой сварки, резки и аналогичных процессов. Допустимые скорости внешней утечки газа и метод их измерения.
131. ГОСТ Р 50402-92 Устройства предохранительные для горючих газов и кислорода или сжатого воздуха, используемые при газовой сварке, резке и аналогичных процессах. Основные понятия, общие технические требования и методы испытаний
132. ГОСТ 50599-93 Сосуды и аппараты стальные сварные высокого давления. Контроль неразрушающий при изготовлении и эксплуатации.
133. ГОСТ Р 51526-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование для дуговой сварки. Требования и методы испытаний.
134. ГОСТ Р 52005-2003 Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Общие требования.
135. ГОСТ Р МЭК 60245-6-97Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели для электродной дуговой сварки.
136. ГОСТ Р 53525-2009 (ИСО 14731:2006) Координация в сварке. Задачи и обязанности.
137. ГОСТ Р 53526-2009 (ИСО 14732:1998) Персонал, выполняющий сварку. Аттестационные испытания операторов сварки плавлением и наладчиков

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| контактной сварки для полностью механизированной  сварки металлических материалов. | и | автоматической |
| 138. ГОСТ Р 53690-2009 (ИСО 9606-1:1994)Аттестационные |  | испытания |
| сваршиков. Сварка плавлением. Часть 1. Стали |  |  |
| 139. ГОСТ Р 53688-2009 (ИСО 9606 2:2004)Аттестационные |  | испытания |

сварщиков. Сварка плавлением. Часть 2. Алюминий и алюминиевые сплавы

1. ГОСТ Р 53687-2009 (ИСО 9606 3:1999)Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 3. Медь и медные сплавы.
2. ГОСТ Р ИСО 15607-2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Общие правила
3. ГОСТ Р ИСО 15609-1-2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 1. Дуговая сварка.
4. ГОСТ Р ИСО 15609-2-2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 2. Газовая сварка.
5. ГОСТ Р ИСО 15610-2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на испытанных сварочных материалах
6. ГОСТ Р ИСО 15611-2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на опыте ранее выполненной сварки
7. ГОСТ Р ИСО 15612-2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация путем принятия стандартной процедуры сварки
8. ГОСТ Р ИСО 15613-2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на прелпроизводственном испытании сварки
9. ГОСТ Р ИСО 15614-1-2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 1. Дуговая и газовая сварка сталей и дуговая сварка никеля и никелевых сплавов»
10. ГОСТ Р ИСО 15614-2-2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 2. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов»
11. ГОСТ Р ИСО 15614-5-2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 5. Дуговая сварка титана,циркония и их сплавов»
12. ГОСТ Р ИСО 15614 -12-2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 12. Точечная, шовная и рельефная сварка»
13. ГОСТ Р ИСО 15614-13-2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 13. Контактная стыковая сварка сопротивлением и оплавлением»
14. ГОСТ Р ИСО 14174-2010 Материалы сварочные. Флюсы для дуговой сварки. Классификация
15. ГОСТ Р ИСО 14175-2010 Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и других родственных процессов
16. [ГОСТ Р ИСО 4063-2010](http://www.gost-svarka.ru/gost_processi_svarki/gost_4063-2010.htm) Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов
17. [ГОСТ Р ИСО 17659-2009](http://www.gost-svarka.ru/gost_soedinenie_svarnoe_tip_pazmer/gost_17659-2009.htm) Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений.
18. [ГОСТ Р ИСО 857-1-2009](http://www.gost-svarka.ru/gost_processi_svarki/gost_857-1-2009.htm) Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения.
19. ГОСТ Р ЕН 13479-2010 Сварочные материалы. Основной стандарт на присадочные металлы и флюсы для сварки плавлением металлических материалов
20. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.1999 г.
21. Научно-техническая литература
22. Базаров Т.Ю. Управление персоналом: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 320 с.
23. Куликов О.Н., Ролин Е.И. Охрана труда при производстве сварочных работ.

– М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 224 с.

1. Овчинников В.В. Справочник технолога-сварщика. – М. – 2017. Электронный ресурс.
2. Овчинников В.В., Гуреева М.А. Современные материалы для сварных конструкций. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 304 с.
3. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 256 с.
4. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: Практикум. Учебное пособие. – М.: Издательский центр

«Академия», 2013. - 128 с.

1. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: Практикум. – М.: ОИЦ «Академия», 2014. - 96 с.
2. Овчинников В.В. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия: Практикум. – М.: Форум: Инфра – М, 2015. - 272 с.
3. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. – М.: Издательский центр

«Академия», 2014. - 64 с.

1. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 256 с.
2. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов. - М.: ОИЦ

«Академия», 2015.-496с.

1. Овчинников В.В. Технология ручной, дуговой и плазменной сварки и резки металлов. - М.: ОИЦ «Академия», 2014.- 240с.
2. Герасимова Л.П. Контроль качества сварных и паяных соединений. – М.: Интернет Инжиниринг, 2014, 376 с.
3. Хромченко Ф.А. Сварочные технологии при ремонтных работах. – М.: Интернет Инжиринг, 2016, 368 с.

Интернет-ресурсы

1. Промышленная группа ([http://www.](http://www/) DUKON/RU) 176.ТЕХНОТЕРРА.: Каталог оборудования (WWW.TECHNOTERRA.RU)
2. Сварочное оборудование <http://www.vashdom.ru/snip/print/P>20903- 85Zindex- 2.htm
3. Информационный вестник по сварке http: //www.svarkainfo

.ru/rus/naks/nakslib/

***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.

Законченная ВКР должна состоять из пояснительной записки не более 45-65 страниц печатного текста (без приложений)., комплекта документов на технологический процесс (Приложение 10), графической части (чертежей).

# Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Оформление ВКР должно соответствовать требованиями ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32.-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу "Отчет о научно-исследовательской работе"», ГОСТ 7.1.-2003

«Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82.-2001

«Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов» и (или) другим нормативным документам (в т.ч. документам СМК).

При оформлении текстовых и графических материалов, входящих в программную документацию следует придерживаться действующих стандартов. Некоторые положения этих стандартов приведены ниже.

# Общие требования

* + 1. Пояснительная записка должна быть отпечатана на белой бумаге формата A4 (210x297 мм, ГОСТ 9327). Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм. Межстрочный интервал – полуторный. Для печати основного текста используется шрифт Times New Roman, размер – 14 пунктов, цвет – черный.

Разрешается использовать возможности акцентирования внимания на терминах, формулах и т.п., применяя полужирное и/или курсивное начертание шрифта, либо применяя шрифты разных гарнитур.

* + 1. Вне зависимости от способа выполнения работы качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.
    2. При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему отчету. В отчете должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.
    3. Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью - рукописным способом.

Повреждения листов работы, помарки и следы неполностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

* + 1. Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в работе приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.
    2. Сокращение русских слов и словосочетаний в работе – по ГОСТ 7.12.

# Построение работы

* + 1. Наименования структурных элементов работы "СОДЕРЖАНИЕ", "ОПРЕДЕЛЕНИЯ", "ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ", "ВВЕДЕНИЕ",

«ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ», "ЗАКЛЮЧЕНИЕ", "СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ

ИСТОЧНИКОВ", "ПРИЛОЖЕНИЕ" служат заголовками структурных элементов работы. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

* + 1. Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.
    2. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

## Пример - 1, 2, 3 и т.д.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

## Пример - 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

## Пример - 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д.

* + 1. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Если текст отчета подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всего отчета.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

# Нумерация страниц работы

* + 1. Страницы работ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют.
    2. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета.

Иллюстрации и таблицы на листе формата A3 учитывают как одну страницу.

* + 1. Разделы работы должны иметь порядковые номера в пределах всего дипломного проекта, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.
    2. Если работа не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

## Пример

1. Теоретические аспекты управления собственным капиталом организации
   1. Нумерация пунктов первого раздела отчета 1.2

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Если текст отчета подразделяется только на пункты, то они нумеруются порядковыми номерами в пределах всего отчета.

Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв з, й, о, ч, ъ, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

## Пример

|  |
| --- |
| ***а)*** |
| ***б)*** |
| ***1)*** |
| ***2)*** |
| ***в)*** |

* + 1. Если работа состоит из двух и более частей, каждая часть должна иметь свой порядковый номер. Номер каждой части следует проставлять арабскими цифрами на титульном листе под указанием вида отчета, например, "Часть 2".

Каждый структурный элемент отчета следует начинать с нового листа (страницы).

Нумерация страниц отчета и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная.

# Иллюстрации

* + 1. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в отчете.

* + 1. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в отчете, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати.

* + 1. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.
    2. Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается "Рисунок 1". Слово "рисунок" и его наименование располагают посередине строки.

* + 1. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.
    2. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 - Детали прибора.
    3. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.З.
    4. При ссылках на иллюстрации следует писать "... в соответствии с рисунком 2" при сквозной нумерации и "... в соответствии с рисунком 1.2" при

нумерации в пределах раздела.

# Таблицы

* + 1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.
    2. Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.
    3. На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово "таблица" с указанием ее номера.
    4. Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово "Таблица", ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова "Продолжение таблицы" и указывают номер таблицы.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - 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.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами "То же", а далее - кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые

или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

* + 1. Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Пример оформления таблицы приведен на рисунке 1.

Таблица

номер наименование таблицы

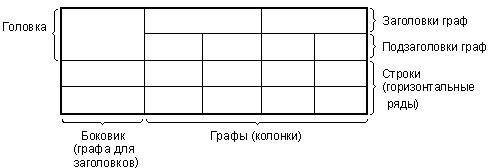


Рисунок 1

* + 1. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

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

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в отчете одна таблица, то она должна быть обозначена "Таблица 1" или "Таблица B.1", если она приведена в приложении В.

* + 1. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.
    2. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

# Примечания и сноски

* + 1. Слово "Примечание" следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать.
    2. Примечания приводят в работах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.
    3. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Слово "Примечание" следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа и не подчеркивать. Если примечание одно, то после слова "Примечание" ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. ***Пример***

**Примечание** -

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

***Пример***

# Примечания

**1**\_

**2**\_

**3**\_

* + 1. При необходимости дополнительного пояснения в работе его допускается оформлять в виде сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение. Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками "\*". Применять более трех звездочек на странице не допускается.

Сноску располагают в конце страницы с абзацного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева. Сноску к таблице располагают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

# Формулы и уравнения

* + 1. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак "X".
    2. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.
    3. Формулы в отчете следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

## Пример

*C*  *EH K*  min

где С – текущие затраты (себестоимость) К – капитальные вложения

ЕН – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений

Одну формулу обозначают - **(1).**

(1)

* + 1. Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (B.1).
    2. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример - ... в формуле (1).
    3. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).
    4. Порядок изложения в отчете математических уравнений такой же, как и формул.
    5. В отчете допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами.

# Оформление списка литературы

Сведения об литературных источниках следует приводить в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание» и располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте пояснительной записки. Источники следует нумеровать арабскими цифрами и печатать с абзацного отступа. Допускается нумеровать источники по отдельности для каждого раздела, например: «2.1. ГОСТ 2.105-95 …» – первый источник второго раздела.

# Оформление книг с 1 автором

Для книг написанных одним автором в начале указываются фамилия и

инициалы автора. При этом после фамилии ставится запятая и уже после неё указываются инициалы отделённые точками. Затем следует полное название книги, после которого ставится «слеш» (косая черта “ / “) и далее повторяется ФИО автора, но сначала указываются инициалы, а затем фамилия. После фамилии ставится точка, а за ней – тире. После тире указывается: город, двоеточие, название издательства, запятая, год издания, точка. После точки пишем тире, за ним указываем количество страниц в данной книге, букву «с» и точка.

## Схематичный пример:

Иванов, И.И. Название книги / И.И. Иванов. – Город: Название издательства. – 552 с.

## Реальный пример:

Жабина С.Г. Основы экономики, менеджмента и маркетинга в общественном питании / С.Г. Жабина. - М.: Академия, 2016. - 336 с.

# Оформление книг с 2 и 3 авторами

Если книга написана авторским коллективом из 2-3 человек, то в начале библиографического описания указываются фамилия и инициалы одного (первого) автора. После фамилии ставится точка. Далее следует полное название книги. Затем ставится «слеш» и идёт повторение данных авторов, но сначала указываются инициалы, а потом фамилия. После последней фамилии ставится точка, а за ней – тире. После тире указывается: город, двоеточие, название издательства, запятая, год издания, точка. После точки пишем тире, за ним указываем количество страниц в данной книге, букву «с» и точка.

## Пример:

Волков, М.В. Современная экономика/ М.В. Волков, А.В. Сидоров. - СПб.: Питер, 2016.- 155 с.

# Оформление книг с 4 и более авторами

Для книг, у которых 4 и более авторов действует особый порядок оформления. В целом он аналогичен тому, что применяется в книгах с 2 и 3 авторами, но с одним исключением: При повтором перечислении авторов после наименования книги и «слеша» указываются не все авторы, а опять лишь первый.

При этом его ФИО дополняется заключённой в квадратные скобки припиской [и д.р.]

## Пример:

Коробкин, М.В. Современная экономика/ М.В. Коробкин [и д.р.] -СПб.: Питер, 2014.- 325 с.

# Оформление учебников и учебных пособий

Если в списке литературы указываются учебные пособия, учебники, учебно-методические комплексы и прочие виды специальной литературы, необходимо дополнить общие правила оформления элементом обозначения типа издания. Для этого в указанные выше правила оформления книг, сразу после наименования издания ставится двоеточие и пишется тип издания.

## Пример:

Волков, М.В. Современная экономика: учебное пособие / М.В. Волков. - СПб.: Питер, 2014.- 225 с.

## или если используется общее обозначение материала

Волков, М.В. Современная экономика [Текст]: учебное пособие / М.В. Волков. - СПб.: Питер, 2014.- 225 с.

# Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Для оформления учебного пособия под редакцией одного автора, объединившего труды нескольких авторов, нужно сначала написать наименование издания, далее двоеточие и тип издания (учебник / учеб. пособие), далее «слеш» и фраза «под ред.». После этого указываются сначала инициалы, а затем фамилия редактора. Дальше следует стандартный порядок оформления, приведённый выше.

## Пример:

Фармацевтическая химия: учеб. пособие для студ. вузов/под ред. И.Н. Совенко. -М.: Риор, 2014. - 323 с.

Если в пособии несколько авторов с общим редактором.

## Пример:

Фармацевтическая химия: учеб. пособие для студ. вузов / Л.Н. Протасова., М.И. Иванов, А.А. Сидоров; под ред. И.Н. Совенко. - М.: Риор, 2014. -323 с.

Для многотомных книг необходимо указывать номер тома, который был использован в работе. Для этого сразу после названия издания делается приписка

«Т.1.», где 1 – это номер тома.

## Пример:

Боков, АН. ЭкономикаТ.2. Микроэкономика [Текст] / А.Н. Боков. - М.: Норма, 2015. - 532 с.

# Оформление в списке литературы статей из журналов и периодических сборников

Для описания статей из периодических изданий действует следующий порядок указания элементов описания библиографического источника: фамилия и инициалы автора; название статьи; «слеш» и снова ФИО автора, но сначала инициалы, а потом фамилия; затем две косые черты; название периодического и издания или сборника, в котором размещена статья (кавычки не используются); тире, год издания; после чего следуют точка, номер (иногда в скобках может быть указан месяц издания); точка, тире; затем номера первой и последней страниц статьи.

Пример:

Боков, В.К. Причины кризиса экономической модели США / В.К. Боков // РБК. -2014. - №4 (11). - С. 32-36.

# Оформление электронных источников

Пример:

Рекомендации по оформлению списка литературы [Электронный ресурс] / Всероссийский банк учебных материалов; ред. Марфунин Р.М.- Режим доступа: [http://referatwork.ru,](http://referatwork.ru/) свободный.

Крохин, Е.Е. Реставрация памятников архитектуры [Электронный ресурс], - <http://www.architechos.ru/restovrat.htm->статья в интернете.

Равнозначные источники размещаются в списке литературы по ГОСТ в алфавитном порядке. При этом издания на иностранных языках размещаются в конце списка после русскоязычных источников в порядке латинского алфавита.

# Папка для диплома должна быть оформлена в виде единого целого и аккуратно сшитого документа. В диплом, не сшивая, вкладывается отзыв

**вашего научного руководителя, а также отзыв рецензента (рецензия на диплом).**

# Подготовка к предварительной защите выпускной квалификационной работы.

* 1. Колледж имеет право проводить предварительную защиту выпускной квалификационной работы
  2. Руководитель проекта организует предварительную защиту проекта с привлечением преподавателей колледжа. Ее целью является отработка техники защиты проекта, уточнение содержания доклада и проработка наиболее характерных вопросов.
  3. Перед переплётом и последующим предъявлением выпускной квалификационной работы для защиты необходимо проверить:
* соответствие названия темы выпускной квалификационной работы, указанной на титульном листе и в задании, названию в приказе;
* идентичность заголовков в оглавлении и в работе, а также их общую редакционную согласованность;
* правильность подкладки листов (их последовательности и размещение относительно корешка);
* правильность нумерации рисунков, таблиц, приложений;
* общую редакционную согласованность таблиц и надписей;
* наличие ссылок на рисунки, таблицы, приложения, использованные источники литературы;
* правильность ссылок;
* отсутствие карандашных пометок и элементов оформления в карандаше;
* наличие сквозной нумерации страниц и соответствие ей содержания.
  1. Студент не позднее, чем за 5 рабочих дней до даты предзащиты ВКР, оформляет окончательный (согласованный с руководителем) бумажный вариант ВКР в типографском переплете с вшитыми бланками титульного листа, задания на ВКР, календарного плана по выполнению выпускной квалификационной работы, последнего листа и передает его руководителю.
  2. Руководитель ВКР до даты предзащиты составляет отзыв на выпускную квалификационную работу. Студент к дате предзащиты готовит ВКР и демонстрационные материалы к выпускной квалификационной работе в электронном виде.
  3. Студент готовит к дате предзащиты ВКР распечатку демонстрационных материалов и текста доклада на защите в одном экземпляре.

# Предзащита выпускной квалификационной работы.

* 1. Дата, время и место проведения предварительной защиты выпускной квалификационной работы определяется распоряжением директора колледжа. Предварительная защита проводится комиссией, сформированной из руководящего состава и преподавателей колледжа.
  2. Комиссия проверяет соответствие темы ВКР, ФИО руководителя данным соответствующего приказа, знакомится с отзывом научного руководителя на ВКР, текстом выступления (доклада) студента, проверяет комплектность ВКР, наличие и правильность оформления документов (титульный лист, задание на выполнение ВКР, календарный план, отзыв руководителя, список использованных источников, приложения), соответствие оформления ВКР методическим рекомендациям, соответствие оглавления основному тексту ВКР, знакомится с демонстрационными материалами.
  3. Комиссия (член комиссии) проверяет соответствие представленной студентом электронной версии выпускной квалификационной работы бумажному варианту, правильность названия электронных файлов и их форматов.
  4. Комиссия заслушивает доклад студента и задаёт ему вопросы по выполнению и содержанию ВКР.
  5. На основании результатов предварительной защиты комиссия принимает решение о готовности ВКР к защите и назначает рецензента выпускной квалификационной работы.

# Рецензирование выпускных квалификационных работ

* 1. ВКР подлежит обязательному рецензированию.
  2. Внешнее рецензирование проводится с целью обеспечения объективности оценки труда выпускника. Выполненные квалификационные работы рецензируются специалистами по тематике ВКР из государственных органов власти, сферы труда, научно-исследовательских институтов и др.
  3. Рецензенты ВКР определяются не позднее, чем за месяц до защиты.
  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.
  1. Содержание рецензии доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за день до защиты работы.
  2. Внесение изменений в ВКР после получения рецензии не допускается.
  3. Колледж после ознакомления с отзывом руководителя и рецензий решает вопрос о допуске обучающегося к защите и передает ВКР в ГЭК.

# Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

* 1. Подготовка к защите выпускной квалификационной работы представляет собой важную и ответственную работу, т.к. для студента важно не только написать ВКР на высоком уровне, но и уметь квалифицированно её защитить. Оценка руководителя и рецензента могут быть снижены из-за плохой защиты.
  2. Дипломник, получивший положительный отзыв о выпускной квалификационной работе от руководителя, рецензию внешнего рецензента и разрешение о допуске к защите, должен подготовить доклад (10-15 минут), в котором чётко и кратко излагаются основные положения ВКР. Краткий доклад должен быть подготовлен письменно, но выступать на защите следует свободно,

«своими словами», не зачитывая текст. Дипломник имеет право защищать

выпускную квалификационную работу и в случае отрицательного отзыва или рецензии.

* 1. Для успешной защиты необходимо хорошо подготовить доклад. В нём следует отразить, что сделано лично дипломником, чем он руководствовался при исследовании темы, что является предметом изучения. Желательно пояснить, какие методы использованы при изучении рассматриваемой проблемы, какие новые результаты достигнуты в ходе исследования и каковы основные выводы, вытекающие из исследования. Доклад не должен быть перегружен цифровыми данными, которые приводятся в случае необходимости доказательства или с целью иллюстрации того или иного вывода. Содержание доклада определяется дипломником совместно с руководителем ВКР.
  2. Студент предоставляет в ГЭК на защиту ВКР за 7 дней до защиты следующие документы:
* экземпляр выпускной квалификационной работы подписанный руководителем и студентом-автором ВКР (бумажный вариант в твёрдом типографском переплёте); графический материал;
* отзыв руководителя ВКР;
* рецензию на выпускную квалификационную работу (Приложение 9);
* другие документы и демонстрационные материалы, характеризующие выпускную квалификационную работу (при их наличии).

# Процедура защиты выпускной квалификационной работы

* 1. К защите ВКР допускаются лица, завершившие полный курс обучения по одной из ОПО и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.
  2. Вопрос о допуске ВКР (проекта) к защите решается на заседании предметной цикловой комиссии, готовность к защите определяется заместителем директора по учебно-производственной работе и оформляется приказом директора колледжа.
  3. Защита производится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третий ее 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.

* 1. Решение ГЭК оформляется протоколом, который подписывается председателем ГЭК (в случае отсутствия председателя — его заместителем) и секретарем ГЭК и хранится в архиве образовательной организации. В протоколе записываются: итоговая оценка ВКР, присуждение квалификации и особые мнения членов комиссии.
  2. 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 10-15 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.
  3. Во время доклада обучающийся использует графический материал.
  4. При определении оценки по защите ВКР учитываются: качество устного доклада выпускника, свободное владение материалом ВКР, глубина и точность ответов на вопросы, отзыв руководителя и рецензента.
  5. 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.
  6. Обучающиеся, не прошедшие ГИА или получившие на ГИА неудовлетворительные результаты, проходят ГИА не ранее чем через шесть месяцев после прохождения ГИА впервые.
  7. Для прохождения ГИА лицо, не прошедшее ГИА по неуважительной причине или получившее на ГИА неудовлетворительную оценку, восстанавливается в образовательной организации 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.

* 1. Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (выполнение ВКР с учетом оценки публичной защиты) и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК.

В основе оценки выпускной квалификационной работы лежит балльная система.

**«Отлично»** выставляется за следующую ВКР(ДП):

* работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована убедительно и всесторонне, цель и задачи исследования сформулированы верно, целесообразно определены объекты, предметы и различные методы исследования, выдвинута гипотеза исследования, проведён глубокий последовательный сравнительный анализ литературных источников (не менее двадцати);
* работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
* имеет положительные отзывы руководителя и рецензента.

**«Хорошо»** выставляется за следующую ВКР(ДП):

* работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована убедительно, цель и задачи исследования сформулированы верно, целесообразно;
* определены объекты, предметы и методы исследования, проведён глубокий последовательный сравнительный анализ литературных источников (не менее шестнадцати);
* работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
* имеет положительный отзыв руководителя и рецензента..

**«Удовлетворительно»** выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

* работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована неубедительно, цель и задачи исследования сформулированы некорректно, объекты, предметы и методы исследования определены нечётко или нецелесообразно, поверхностный анализ литературных источников (менее шестнадцати);
* работа содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;
* в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа.

**«Неудовлетворительно»** выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

* работа не соответствует заявленной теме, актуальность темы не обоснована, цель и задачи исследования сформулированы некорректно или не сформулированы, объекты, предметы и методы исследования определены нецелесообразно или не сформулированы
* работа не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, не имеет выводов либо они носят декларативный характер;
* в отзывах руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания.
  1. Дата проведения защиты ВКР и состав комиссии определяются приказом по колледжу.
  2. Допуск студентов в помещение защиты ВКР осуществляется секретарём ГЭК в строгом соответствии со списком допущенных к защите. Секретарь ГЭК объявляет начало защиты каждой ВКР, называя ФИО студента и тему ВКР.

# Хранение выпускных квалификационных работ

* 1. Выполненные ВКР хранятся после их защиты в образовательной организации. Срок хранения определяется в соответствии с Перечнем типовых управленческих документов, образующихся в деятельности организаций, с указанием сроков хранения\*. Рекомендуемый срок хранения — в течение **пяти** лет после выпуска обучающихся из образовательной организации.
  2. Списание ВКР оформляется соответствующим актом.
  3. Лучшие ВКР, представляющие учебно-методическую ценность, могут быть использованы в качестве учебных пособий в кабинетах образовательной организации.
  4. По запросу предприятия, учреждения, образовательной организации руководитель образовательной организации имеет право разрешить снимать копии ВКР выпускников

Приложение 6

**Нормы часов на выпускную квалификационную работу**

* + 1. На консультации по выпускной квалификационной работе может отводиться:
* экономическая часть — 2-2,5 ч на одного обучающегося;
* нормоконтроль — 0,5-1 ч на одного обучающегося;
* графическая часть — 1-2 ч на одного обучающегося;
* иное, включая оплату рецензента, в зависимости от специфики. Например, консультант по ИКТ, консультант по охране труда и т.п.

Направления предметной области для консультирования и выделение для этих целей часов определяются образовательной организацией исходя из специфики специальности. Общее количество выделенных часов не должно превышать предельно допустимых значений.

* + 1. На руководство, консультирование, рецензирование выпускных квалификационных работ, заседание ГЭК отводится до 36 часов на каждого обучающегося выпускника, в том числе:
* руководство и консультирование — до 26 часов;
* допуск к защите до 1 часа;
* председателю и членам аттестационной комиссии — 1 час.

К каждому руководителю может быть прикреплено не более восьми обучающихся. На консультации для каждого обучающегося должно быть предусмотрено не более двух часов в неделю.

На руководство выпускной квалификационной работы предусмотрено не более 16 часов без учета консультирования (в зависимости от специфики и профиля подготовки).

* + 1. Каждому рецензенту может быть прикреплено не более восьми обучающихся.
    2. Численность государственной аттестационной комиссии не менее пяти человек. В состав государственной аттестационной комиссии должны входить представители сферы труда, общественных организаций, объединений, ассоциаций и пр.

Приложение А

**Пример содержания дипломного проекта**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СОДЕРЖАНИЕ  ВВЕДЕНИЕ …………………………………………………………………………………. 4  ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ……………………………………………………………………….. 6  Глава 1. Оценка технологичности конструкции…..…………………………………........ 6  Раздел 1.1. Характеристика сварной конструкции………………. ………………………. 6  Раздел 1.2. Обоснование выбора материала для изготовления сварной конструкции…. 8  Раздел 1.3 Технические условия на изготовление сварной конструкции………………. 10  Глава 2. Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции .. 12  Раздел 2.1. Технология изготовления сварной конструкции …………………………… 14  Раздел 2.2. Обоснование выбора методов контроля качества…………………………… 15  Раздел 2.3. Разработка мероприятий по предупреждению возникновения сварочных напряжений и деформаций ………………………………………………………………….. 17  Глава 3. Организационно-экономическое содержание технологического процесса изготовления сварной конструкции……………………….. ……………………………... 36  Раздел 3.1. Технико-экономические показатели проекта (расчет экономической эффективности проекта) ……………………………………………………………………... 36  Раздел 3.2. Обеспечение безопасных условий труда при изготовлении сварной конструкции …………………………………………………………………..…………….. 38  ЗАКЛЮЧЕНИЕ……………………………………………………………………….......... 44  СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И  ЛИТЕРАТУРЫ………………………………………………………………………………. 45  ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Комплект документов на технологический процесс изготовления сварной конструкции……………………………………………………………………….. 46  ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Графическая часть ……………………………………………………. 48 | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | РКЭ.О.22.02.06. 405.01.00.00 ПЗ | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Студент* | | *Ф.И.О.* |  |  | *Название дипломного проекта* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* |
| *Руковод.* | | *Ф.И.О.* |  |  |  |  |  | *4* |  |
| *Консульт.* | | *Ф.И.О.* |  |  | Цикловая комиссия нефтехимии и технологических дисциплин | | | | |
| *Консульт.* | | *Ф.И.О.* |  |  |
| *Зав. отд..* | | *Ф.И.О.* |  |  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

Образец заполнения титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Областное государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Рязанский колледж электроники»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА | | | | | |
| Студента ИВАНОВА ЕВГЕНИЯ ПЕТРОВИЧА  Группы СП - 405, специальности 22.02.06 Сварочное производство  Код, Наименование  Тема: | | | | | |
| Студент-дипломник | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (личная подпись) | | Е.П. ИВАНОВ | |
| Руководитель проекта  Преподаватель специальных дисциплин ОГБПОУ «РКЭ»  (должность, звание) | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (личная подпись) | | О.Ю.Раков | |
| Консультант  Преподаватель ОГБПОУ «РКЭ»  (должность, звание) | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (личная подпись) | | О.С. СВИРЮКОВА | |
| ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ "\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ | | | | |
| Зам. директора  по УМР | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (личная подпись) | | О.А. Толубаева | |

|  |
| --- |
| Рязань, 2021 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

Министерство образования и молодежной политики Рязанской области

Областное государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«РЯЗАНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ЭЛЕКТРОНИКИ»

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

группы, специальности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Код, Наименование

Тема: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф. И.О. , ученая степень, ученое звание, должность

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Параметры | Качественные характеристики и критерии оценки |
| 1 | Актуальность проблемы исследования |  |
| 2 | Степень выполнения задач исследования |  |
| 3 | Своевременность выполнения этапов ВКР |  |
| 4 | Умение конструктивно взаимодействовать и работать в сотрудничестве с научным руководителем |  |
| 5 | Практическая значимость работы и готовность к апробации или внедрению |  |
| Итоговая характеристика | |  |

Критерии оценки:

Каждый параметр может быть отмечен качественной характеристикой – «высокая степень соответствия», «достаточная степень соответствия», «не оценивается». Отмеченные достоинства личностных характеристик выпускника («самостоятельность», «ответственность», «умение организовать свой труд» и т.д.)

Замечания\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заключение: Задание на выпускную квалификационную работу выполнено \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(полностью/не полностью)

Подготовка студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(соответствует, в основном соответствует, не соответствует)

требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

он(а)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_быть(может/не может )допущен(а) к процедуре защиты.

Предполагаемая оценка ВКР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (Ф. И.О. отчетливо)

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

**РЕЦЕНЗИЯ**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

группы, специальности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Код, Наименование

Тема: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О., должность, место работы, если имеется -ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Параметры и критерии оценки | Оценка |
|  | Обоснование актуальности тематики работы |  |
|  | Полнота, корректность и соответствие научного аппарата теме исследования |  |
|  | Полнота, корректность и соответствие понятийного аппарата теме исследования |  |
|  | Соответствие содержания работы теме исследования |  |
|  | Отражение степени разработанности проблемы |  |
|  | Ясность, логичность и научность изложения содержания |  |
|  | Уровень и корректность использования методов исследования |  |
|  | Анализ результатов и выводы |  |
|  | Практическая значимость результатов |  |
|  | Оформление работы |  |
|  | |  |
| Итоговая оценка | |  |

Критерии оценки: «5» - высокий уровень разработанности параметра оценки; «4» - достаточно высокий уровень, есть незначительные недочеты; «3» - средний уровень разработанности параметра, есть значимые недочеты; «2» - низкий уровень разработанности, серьезные и «грубые» недочеты, либо отсутствие данного параметра оценки.

Отмеченные достоинства

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Замечания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендации\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заключение: выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с требованиями ФГОС СПО, предъявляемыми к выпускной квалификационной работе, и заслуживает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_оценки, а

(отличной, хорошей, удовлетворительной)

ее автор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. студента)

присвоения квалификации «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (Ф. И.О. отчетливо)

М.П. предприятия,

где работает рецензент «Подпись подтверждаю»

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

8

РКЭ О. 22.02.06. 405.01.00.00. ПЗ

**ШИФР**

Название учебного заведения

Шифр специальности

Номер группы

Резервные позиции

Номер по списку в журнале

Пояснительная записка

Очное отделение

**РКЭ О 22.02.06 405. 01. 00.00. ПЗ**