

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
Кафедра «Металловедения, термической и лазерной обработки металлов»

ТРЕБОВАНИЯ
по подготовке выпускной квалификационной работы
на соискание академической степени бакалавра
(методические указания)

г. Пермь, 2019

1. Требования к выпускным квалификационным работам бакалавров

1.1. Общие требования

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную тему, написанное лично выпускником на 4 курсе под контролем руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с источниками информации, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы. ВКР бакалавра может основываться на обобщении выполненных выпускником проектов, курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период преддипломной практики. Работа должна удовлетворять требованиям ОС ФГБОУ ВО «ПНИПУ».

ВКР может выполняться в нескольких форматах – академическом и проектно-исследовательском, литературно-изыскательском. Академический формат предполагает проведение исследования, осуществляемого в целях получения новых знаний о структуре, свойствах и закономерностях изучаемого объекта. Проектно-исследовательский формат предполагает детальное изучение прикладной проблемы с применением литературного анализа и проведения экспериментов, в результате чего создается некоторый продукт (проектное решение, усовершенствование технологии изготовления детали). Литературно-изыскательский формат предполагает изучение литературных источников (отечественных и зарубежных) с целью определения проблем материаловедческого характера, и создания литературного обзора для дальнейшего продолжения экспериментальной части работы в процессе выполнения магистерской диссертации. Работа над ВКР может вестись как индивидуально, так и в группе при условии, что каждый студент выносит на защиту тот фрагмент работы, над которым работал лично он, и представляет свой личный текст ВКР.

1.2. Требования к структуре, содержанию и объему ВКР

Структурно каждая работа должна содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- главы основной части;
- заключение по работе;
- список сокращений и условных обозначений (если необходимо);
- библиографический список;
- приложения (если необходимо).

Титульный лист является первой страницей работы и оформляется по четко определенным правилам. На титульном листе указываются названия высшего учебного заведения, факультета, выпускающей кафедры; тема работы; автор работы, его руководитель и рецензент (если есть).

Макет титульного листа выпускной квалификационной работы выдает руководитель при получении темы соискателем (титульный лист может быть выслан в электронном виде на адрес электронной почты соискателя или выдан распечатанный вариант).

После титульного листа размещается **оглавление** (содержание) работы, в котором приводятся заголовки всех глав, параграфов и более мелких разделов работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Нельзя сокращать или использовать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации следует располагать друг под другом с одинаковым отступом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на 3-5 знаков (или на ширину номера) вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы, точку в конце заголовка не ставят. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение содержит в сжатой форме все основные положения, изложению, обоснованию и реализации которых посвящена работа.

Традиционно во введении:

- обосновывается актуальность выбранной темы;
- формулируется цель работы и содержание поставленных задач, излагается их суть;
- освещается степень разработанности данной проблемы;
- указывается направление и избранный метод (методы) исследования, подходы к решению поставленных задач или реализации новой разработки;
- указывается, что нового вносится автором в предмет исследования, отмечается теоретическая значимость и прикладная ценность планируемых результатов (если таковые имеются);
- формулируются основные положения, которые автор выносит на защиту.

Весь порядок изложения материала работы должен быть направлен на достижение поставленной цели. Логичность изложения работы достигается только тогда, когда каждая глава имеет определенное целевое назначение и является базой для последующей.

Обоснование актуальности темы должно содержать объяснение того, почему к данной теме целесообразно обратиться именно сейчас, какова

научная и практическая значимость, в каком состоянии находятся современные научные представления о предмете исследования и практические разработки в данной области. Рассмотрение степени разработанности проблемы включает перечисление существующих подходов к решению актуальных задач, наиболее значимых результатов отечественных и зарубежных ученых, занимавшихся данной проблемой, имеющих в данной области разработок; а также указание того, какие вопросы остаются недостаточно освещенными, какие недостатки и ограничения присущи выполненным ранее работам. Названия основных трудов отечественных и зарубежных исследователей, относящихся к теме работы, существующих программных продуктов и т.д. можно указать в сносках, лучше – в библиографическом списке, а в работе приводить ссылку в квадратных скобках.

Обосновать выбор темы можно, например, недостаточной ее исследованностью или созданием новых условий для решения указанных проблем, в которых имеющиеся решения оказываются неэффективными (появление новых технологий и т.п.).

Изложение материала должно продемонстрировать, что автор хорошо ориентируется в поставленной проблеме, овладел методами научной работы с библиографическим материалом, может верно оценить вклад предшественников в решение проблемы. Важно дать обоснованную критическую оценку выполненным ранее значимых работ, отметить их главные достоинства и недостатки.

После рассмотрения степени научной разработанности проблемы формулируется место представляемой автором работы в исследовании поставленной проблемы, т.е. цель работы и ее задачи. Проблемная ситуация всегда связана с некоторым объектом, который избирается для изучения.

Цель работы раскрывает тему. Перечисление задач, поставленных в работе для достижения сформулированной цели, фактически задает план и внутреннюю логику текста всей работы. Если у автора возникло ощущение, что до него никто не обращался к данной теме, лучше вернуться к анализу имеющейся литературы, проконсультироваться с руководителем, после чего принять решение, какие положения можно выносить на защиту.

Основная часть работы должна составлять не менее 70 % ее полного объема. Она делится на главы и параграфы в соответствии с логической структурой изложения. В работе может быть 2-3 главы или более. Каждая глава состоит не менее чем из двух параграфов. Логическая структура работы может быть представлена в виде плана, отражающего содержание работы как логического целого, построенного в виде развернутого доказательства положений, обоснования решений, которые выносятся на защиту. Деление работы на главы и параграфы должно служить логике раскрытия темы.

Пункты плана должны структурно полностью раскрывать тему, но не следует вводить в план разделы, содержательно выходящие за рамки темы или связанные с ней лишь косвенно. Особое внимание следует обратить на литературный обзор, в нем все рассматриваемые вопросы, должны помогать раскрыть выбранную тему или показать насколько она недостаточно изучена на данный момент.

Главы – это основные структурные единицы текста работы. Название каждой из них нужно сформулировать так, чтобы оно соответствовало теме, которую в ней освещаете, так как глава представляет только один из аспектов темы, одну из сторон в решении поставленных задач и название должно отражать эту подчиненность. Каждая глава должна заканчиваться выводами и направлениями дальнейшего изучения материала.

Первая глава, как правило, содержит анализ объекта исследования (например: двигатель или любая деталь или конструкция, или технология изготовления детали), формулируется проблема, в том числе, приводится обзор научной литературы и существующих решений, известных исследований и разработок, а также материалы, показывающие, что необходимо выполнить для решения поставленных в работе задач и как это сделать наиболее рационально. В этой главе дается краткий критический анализ выполненных ранее работ (данный анализ заключается в критическом изучении литературы и изложении собственным языком, лаконично, каждый абзац дополнение предыдущего, а не совершенно не связанная с данной главой информация), где необходимо назвать те вопросы, которые остались нерешенными, а также указать, какие из полученных ранее результатов могут быть использованы при решении задач, поставленных в представляемой автором работе.

При выполнении проектно-исследовательской работы на основании выполненного анализа и проведенных исследований формируется усовершенствованная технология термической обработки или технология получения особых свойств или новая технология химико-термической обработки.

Литературно-исследовательская работа выполняется на основании литературных данных (отечественные и зарубежные источники) студент самостоятельно или консультируясь с руководителем проводит анализ литературы по выбранному вопросу, определяет ту область, что на данный момент недостаточно подробно изучена, проводит в этом направлении дополнительный поиск литературы и максимально полно освещает тему своей работы. Этот этап служит основой для написания магистерской диссертации.

Вторая глава, как правило, содержит описание материалов и методов исследования, используемых технологий, инструментальных средств. В тех

случаях, когда работа выполняется на основании анализа литературы, то автор в этой главе рассматривает материалы и методики, которые рассматривают авторы статей или иных источников, изучаемых студентом.

Третья глава, как правило, представляет собой результаты эксперимента, которые приведены в последовательности, подробно и полно соответствующей целям и задачам работы и полностью соответствуют названию работы. Результаты должны быть представлены в виде графиков, табличных данных, диаграмм, фотографий структур, гистограмм, если это необходимо для раскрытия темы работы.

В заключении подводятся итоги работы. Формулируются основные выводы по результатам исследований. Приводятся сведения об апробации, об опубликовании основного содержания работы (если имеются публикации), ее результатов, выводов.

Заключение имеет особую важность, поскольку именно здесь в завершенной форме должны быть представлены итоговые результаты работы. В заключении объединяются отдельные результаты по теме и совокупный итог работы в целом. Здесь необходимо соотнести полученные выводы с целями и задачами, поставленными во введении, соединить в единое целое сделанные в предшествующих главах выводы, оценить успешность собственной работы. Удобнее всего каждый вывод в этой главе соотносить с теми целями и задачами, которые вы для себя поставили в начале.

Целесообразно построить текст заключения как перечень выводов, разбив его на пункты, каждый из которых – выделение и обоснование одного конкретного вывода. Если работа наряду с теоретическими результатами имеет и практическую значимость, это также должно быть отмечено в заключении. Кроме того, следует оценить открывающуюся на основе результатов выполненной работы перспективу дальнейших исследований по данной теме, очертить встающие в этой связи новые задачи, охарактеризовать дополнительные («не запланированные» при первоначальной постановке задачи) результаты и идеи, а также оценить возможные перспективы их развития и использования. Сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в отчете менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте работы при первом их упоминании.

Библиографический список представляет собой перечень литературных источников, использованных автором в ходе работы над темой. Список следует за заключением. Каждый включенный в такой список литературный источник необходимо отразить в рукописи работы. Не стоит включать в библиографический список те источники, на которые нет ссылок в тексте ВКР, и которые не были использованы при выполнении работы, а

также энциклопедии, справочники, научно-популярные книги, журналы и т.п. Если есть необходимость в использовании таких изданий, то лучше сделать ссылки на них с помощью подстрочных сносок.

Список литературы оформляется в соответствии с правилами, описанными ниже. Вспомогательные или дополнительные материалы справочного характера, которые загромаждают текст основной части работы, помещают в приложения. По содержанию и оформлению приложения могут быть очень разнообразны: большие схемы и графики технологического процесса, технологии, применяемые на производстве, иные данные, которые будут перегружать текст работы или имеют формат более А4. Приложения могут содержать результаты решения задач, таблицы, рисунки (графики, диаграммы, схемы и т.д.), выводы формул, но не текст, вынесенный с целью сокращения объема работы.

Объем ВКР должен составлять не менее 40 страниц, не включая приложения.

2. Написание ВКР

2.1. Выбор темы ВКР

Выбор темы ВКР может происходить двумя путями, соискатель сам выбирает тему и согласовывает ее с руководителем или руководитель предлагает соискателю на выбор несколько тем, одну из которых выбирает для выполнения ВКР студент. Темы ВКР должны касаться актуальных в настоящее время вопросов металловедения, термической или химико-термической обработки, технологические аспекты термической или химико-термической обработки, новые стали и сплавы, получение особых свойств и т.д. Темы работ, выходящие за рамки металловедения и термической обработки могут быть не утверждены на заседании кафедры МТО.

2.2. Этапы подготовки ВКР

Выполнение ВКР должно соответствовать плану-графику, согласованному с руководителем ВКР на этапе выбора темы.

Первый этап – это подбор литературных источников, анализ литературных данных и критическая оценка литературы для понимания насколько полно разработана данная тема и в каком направлении в своем исследовании двигаться дальше. На этом этапе могут быть поставлены цели и задачи работы. При выполнении работы в литературно-изыскательском формате цели и задачи определяются сразу после выбора темы, а далее, согласно поставленным задачам проводится литературный поиск и написание литературного обзора. Первый этап должен завершиться написанием главы «Литературный обзор» и предоставление ее для проверки руководителю. В случае, если руководитель делает замечания по данной

главе, соискатель в кратчайшие сроки должен их устранить и повторно представить работу на проверку руководителю.

Второй этап – выбор методик исследования и проведение экспериментов. На данном этапе соискатель детально изучает материал (сталь, сплав и т.д.) проводит подробное его описание и начинает формировать главу под названием «Материалы и методики исследования», затем, исходя из целей и задач работы подбирает методики проведения эксперимента, подобранные методики должны обеспечить раскрытие темы ВКР. Данный этап может быть проведен параллельно с первым, если соискатель хорошо ориентируется в изучаемом материале и работа имеет большой объем или продолжительный эксперимент. На этом этапе должен быть полностью проведен весь эксперимент и завершена вся экспериментальная работа, которая была поставлена в задачах ВКР. Вторым этапом должен завершиться печатью следующей частью исследовательской работы – «Материалы и методики исследования», причем, данный раздел согласуется с руководителем, как и предыдущий.

Третий этап – обработка и описание эксперимента. Самый интересный и долгожданный этап всей работы. На этом этапе соискатель обрабатывает и соотносит весь полученный материал с уже имеющимся багажом знаний и опыта других авторов. На этом этапе делают новые открытия, узнают нечто большее, чем было известно до этого момента. При формировании раздела под названием «Экспериментальная часть», студент может разделить его на смысловые части для более лаконичного представления результатов, например, одна из частей может касаться изучению структуры и называться: «Исследование структуры стали...после какого-либо режима термической обработки», а следующая часть касается изучения характеристик механических свойств и будет называться «Влияние термической обработки на твердость или характеристики механических свойств». Таким образом, результат работы над данным разделом должен завершиться написанием третьей главы под названием «Экспериментальная часть». Следует отметить, что при дроблении данной главы на части, каждая должна завершаться выводами, так будет проще формировать последнюю главу «Заключение». Третья глава должна быть согласована с руководителем и формирование последней части не вызовет особого труда. Полностью подготовленная ВКР должна иметь все разделы, представленные в пункте 1.2 данной методички.

Завершающий этап – загрузка итогового варианта ВКР в систему «Антиплагиат» в срок, установленный приказом о проведении ГИА, но не позднее 10 дней до запланированной даты защиты. Загрузка работы производится отдельно сформированным файлом без таблиц и рисунков, и графиков, только текстовый файл. Далее вы получаете справку, которая

указывает процент оригинальности работы. Низкий процент оригинальности (менее 50%) может сказаться на оценке при защите ВКР.

После прохождения всех процедур на ВКР руководителем оформляется отзыв.

Далее следует защита ВКР.

2.3. Руководство написанием ВКР

Непосредственное руководство ВКР осуществляет руководитель, назначенный приказом.

Руководитель обязан осуществлять руководство ВКР, в том числе:

1) оказывать консультационную помощь студенту в определении окончательной темы ВКР, в формулировке целей и задач, создания плана-графика, первого варианта ВКР, в подборе литературы;

2) содействовать в выборе студентом материала и методики исследования, совместно со студентом определять примерные этапы работы над темой;

3) осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР в соответствии с планом и графиком ее выполнения;

4) информировать лицо, на которое возложено академическое руководство образовательной программой (далее – академический руководитель ОП), и деканат МТФ о случаях несоблюдения студентом основных этапов выполнения ВКР;

5) давать студенту квалифицированные рекомендации по содержанию ВКР;

6) производить оценку качества выполнения ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями

7) составить отзыв на ВКР с оценкой; 8) согласовать данные о ВКР, подготовленные студентом для представления на защите, скорректировать текст защиты ВКР.

Руководитель ВКР имеет право:

1) выбрать удобную для него и студента форму организации взаимодействия, в том числе согласовать график подготовки ВКР и установить периодичность личных встреч или иных контактов;

2) по результатам каждой встречи требовать, чтобы студент выполнил все рекомендации и намеченных дальнейших шагов по подготовке ВКР;

3) требовать, чтобы студент внимательно относился к полученным рекомендациям и являлся на встречи подготовленным;

4) при выставлении оценки принять во внимание соблюдение студентом основных этапов подготовки ВКР и окончательного текста ВКР;

5) участвовать в заседании ГЭК при защите ВКР. Контроль за ходом и качеством подготовки ВКР к защите осуществляется руководителем и консультантом ВКР (при его наличии).

В целях оказания консультационной помощи могут быть назначены консультанты ВКР из числа преподавателей или научных работников кафедры МТО или работников сторонних организаций, профессиональная деятельность и/или научные интересы которых связаны с темой ВКР.

Консультант обязан:

1) оказывать консультационную помощь студенту в выборе методики исследования, в подборе литературы и фактического материала;

2) давать студенту рекомендации по содержанию ВКР. Назначение консультанта происходит по предложению академического руководителя ОП, по согласованию с деканом факультета.

3. Требования к оформлению ВКР

ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (21'29,7 см); ориентация – книжная; поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см; колонтитулы: верхний – 1,5 см, нижний – 1,25 см.

Для ввода текста используется шрифт Times New Roman размером 14 пт., межстрочный интервал – 1,5. Каждый абзац должен начинаться с красной строки – абзацного отступа. Отступ абзаца – 1,25 см от левой границы текста. Выравнивание – по ширине.

Нумерация страниц – сквозная.

Титульный лист считается первой страницей работы, задание работы приводится на нескольких листах, которые идут сразу после титульного листа. На всех страницах кроме титульной номера проставляются внизу страницы, по центру. Каждый абзац должен содержать законченную мысль и состоять, как правило, из 4-5 предложений. Слишком «крупный» абзац затрудняет восприятие смысла и свидетельствует о неумении четко излагать мысль.

Требования по оформлению являются обязательными, и руководитель ВКР вправе не принимать работу на проверку, имеющую недостатки с точки зрения оформления.

В работах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. Если в работе используется специфическая терминология, то в конце работы

(перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание работы.

В тексте работы не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;

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

- применять произвольные словообразования, сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также приведенных в самой работе;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в заголовках таблиц в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

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

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002.

Для предотвращения нежелательных переносов слов на следующие строки между числом и его наименованием следует вставлять не обычный пробел, а неразрывный (фиксированный) пробел.

Запрещено отрывать инициалы от фамилий, предлоги, начинающие предложения, от следующих за ними слов, разрывать сокращенные выражения («т.е. », «и др. ») и т.д. Эти символы можно вставить, используя команду вставки символа MS Word или соответствующую комбинацию клавиш.

3.1. Оформление заголовков

Разделы (главы), подразделы (параграфы, пункты) должны иметь заголовки. Правильное оформление заголовков позволяет более четко выделить структуру текста работы, делает текст более читабельным, упрощает восприятие. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Каждую главу работы следует начинать с нового листа (страницы). Для этого следует указать

соответствующий атрибут (свойство) абзаца («с новой страницы») при определении стиля заголовка, формата абзаца. Переносы слов в заголовках не допускаются. Для ввода заголовков первого уровня используется шрифт Times New Roman размером 14 пт., начертание – полужирный. Интервал перед заголовком первого уровня – 0 пт, после – 12 пт. Для ввода заголовков второго уровня используется шрифт Times New Roman размером 14 пт., начертание – полужирный. Интервал перед заголовком – 12 пт, после – 6 пт. Для ввода заголовков третьего и последующих уровней используется шрифт Times New Roman размером 14 пт., начертание – полужирный. Интервал перед заголовком второго уровня – 8 пт, после – 4 пт. Абзацный отступ у заголовков всех уровней не устанавливается. За каждым заголовком должно удерживаться не менее трех строк текста. Эти требования соблюдаются при установке соответствующих атрибутов формата абзаца. Указывается также атрибут абзаца «не отрывать от следующего».

Главы работы последовательно нумеруются, начиная с первой. Оглавление, введение, заключение и библиографический список, а также списки использованных обозначений и терминов не нумеруются.

Разделы (главы) должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Подразделы, могут состоять из нескольких пунктов, для которых используется нумерация в пределах соответствующего подраздела. После номера главы/раздела/подраздела, перед ее/его названием точка не ставится, например: «3.1 Исследование микроструктуры стали 30 после окончательного режима термической обработки».

Названия глав и разделов должны быть сформулированы конкретно, а не в общем виде и должны отражать их содержание, например: «Глава 2 Особенности термической обработки быстрорежущих сталей». Для автоматической нумерации заголовков рекомендуется использовать библиотеку стилей современных текстовых процессоров (соответствующим образом настроенные многоуровневые списки, связанные со стилями заголовков различных уровней).

3.2. Оформление списков

Перечисления в тексте работы оформляются в виде маркированных или нумерованных списков. Предшествовать списку должен абзац текста, кратко характеризующего элементы списка. Для этого абзаца должен быть установлен атрибут «не отрывать от следующего». Если порядок упоминания элементов в списке строго определен, то используется нумерованный список, иначе – маркированный. Каждый элемент списка должен заканчиваться

знаком препинания (запятая, точка с запятой, точка). Причем, если элемент списка состоит из несколько предложений, то в конце элемента ставится точка. Последний элемент списка заканчивается точкой. В маркированных списках в качестве маркера используется тире. Нумерованный список может быть как одноуровневым, так и многоуровневым.

Абзацные отступы во всех списках должны быть одинаковыми (отступ первой строки должен быть равен 1,5 см, отступ слева – 2 см). Если элементы списка содержат более 5 строк текста, то рекомендуется оформить их в виде обычного абзаца без маркировки/нумерации, используя вводные слов (во-первых, во-вторых и т.д.).

3.3. Оформление таблиц

Таблицы должны быть единообразно оформлены (шрифты и линейки, заголовки и графы, абзацные отступы, заголовочные части и т.п.). Текст в таблицах набирается тем же кеглем с одинарным межстрочным интервалом.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела (главы) при большом объеме отчета. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате: слово "Таблица", ее номер и через тире наименование таблицы. Например, Таблица 2 – Твердость сталей после закалки. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце. Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

Строки заголовков должны быть набраны по центру ячеек (горизонтально и вертикально) с отбивкой (интервалом) от линеек не менее чем на 2 пт., отбивка от верхней линейки может быть больше интервала до нижней линейки на 2 пт. В заголовках граф (столбцов) не должно быть переносов (запретить переносы можно с помощью средств форматирования абзацев).

В каждой таблице следует указывать единицы измерения. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то ее приводят в заголовке таблицы после ее названия.

Данные в ячейках таблиц должны быть единообразно выровнены по всей высоте столбца. Если для числовых данных есть итоговая строка, то обязательно выравнивание числовых данных по разрядам. Если числовые данные представляют собой интервалы (пары чисел, разделенных тире), они должны выравниваться по тире.

Повторяющиеся текстовые данные допустимо при повторении заменить словами «То же». Таблицы отделяются от основного текста сверху и снизу интервалами в пределах одной кегельной основного шрифта.

На все размещенные в работе таблицы должны быть ссылки в ее тексте. Ссылка на таблицу задается в формате «таблица №», где а № – номер таблицы.

Сокращение «см.» используется, если таблица и ссылка расположены на разных страницах, например «см. таблицу 1».

Таблицу в документе желательно размещать после ссылки на нее, в пределах разворота, на котором имеется ссылка.

Если таблица имеет большой объем, то она может быть вынесена в приложение. Для автоматической нумерации таблиц, рисунков, схем, формул и т.п. рекомендуется использовать механизм ссылок текстового процессора MS Word. (вкладка «Ссылки»).

3.4. Ввод формул

Набор формул должен быть единообразным по применению шрифтов и знаков, способу выключки (горизонтального выравнивания) формул, набранных в отдельных строках. Однострочные формулы должны быть набраны тем же шрифтом, что и основной текст. Размер шрифта многострочных формул может быть уменьшен.

Для ввода формул рекомендуется использовать встроенный редактор математических формул MS Word. Индексы и показатели степеней должны быть меньше (примерно в два раза) чисел и переменных в формуле, но формула должна оставаться читаемой. Знаки препинания, заканчивающие формулу, размещаются точно в ее основной строке, номер формулы – точно по ее средней линии, а для формул, объединенных скобкой, – против острия стрелки.

Вертикальное выравнивание частей формул выполняется по основному знаку математических соотношений. Переносы при необходимости делаются в первую очередь по знакам отношений ('<', '>', '=' и т.п.), затем по знакам сложения и вычитания и только после этого – по знакам умножения и деления.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы в отчете следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (5)...».

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельно арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждым номером формулы обозначения (номера) приложения, например: «... формула (В.1) ...» – ссылка на формулу номер 1 в приложении В.

3.5. Оформление иллюстраций

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации (графики, диаграммы, блок-схемы и др.) могут быть расположены как по тексту работы (как можно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце ее (в приложении).

Текст на иллюстрациях должен быть читабельным, размер кегля не менее 7.

Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела (главы), в котором они расположены. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и номера иллюстрации в пределах этого раздела, разделенных точкой. Например, Рисунок 5.1.

Подпись к рисунку должна размещаться сразу же под ним и иметь следующий формат: слово «Рисунок», его номер и через тире наименование рисунка. Например, «Рисунок 5.1 – Изотермическая диаграмма устойчивости переохлажденного аустенита стали 38ХМЮА». Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Подпись к рисунку не должна отрываться от самого рисунка. На все размещенные в работе рисунки должны быть ссылки в ее тексте. Ссылка на рисунок задается в формате: слово «Рисунок» и его номер. Рисунки должны размещаться сразу за ссылками на них (на той же странице, где размещена ссылка, или на следующей странице). Рисунки и подписи к ним выравниваются по центру. Интервал перед рисунком – 6 пт, после рисунка – 0 пт, перед подписью к рисунку – 0 пт, после подписи – 6 пт.

3.6. Оформление библиографического списка

При использовании литературных источников, цитировании различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки, а в конце работы помещать список использованной литературы. Не только цитаты, но и произвольное изложение заимствованных из литературы принципиальных положений включаются в выпускную квалификационную работу со ссылкой на источник.

Список использованных источников приводится сразу за заключением. Для его оформления используется ГОСТ Р 7.0.5–2008. Ссылки также оформляются в соответствии с заданными правилами.

Библиографический список включает в себя литературные, справочные и другие источники, материалы которых использовались при написании ВКР. Он состоит из таких литературных источников, как монографическая и учебная литература, периодическая литература (статьи из журналов и газет), законодательные и инструктивные материалы, технологии и другие отчетные и учетные материалы, Интернет-сайты.

Библиографические описания литературных источников в списке располагают по языку издания (сначала язык, на котором написана работа, потом другие). Источники указываются в порядке их упоминания в тексте работы.

В библиографическом списке, составленном по порядку упоминания в тексте, сведения об источниках следует нумеровать цифрами с точкой. Связь ссылок и библиографического списка устанавливается по номеру источника или произведения в списке, заключенного в квадратные скобки.

При оформлении библиографического списка указываются все реквизиты издания, определяемые стандартом. Для книг: фамилия и инициалы автора (авторов), название книги, место и год издания, название издательства и количество страниц. Для статей, опубликованных в периодической печати, следует указывать авторов и название работы, наименование издания, номер (выпуск), год, а также занимаемые публикацией в этом издании страницы.

3.7. Оформление приложений

Приложение имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы работы.

По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: блок-схемы, графические модели технологических процессов, и т.д.

По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, схемы, диаграммы, чертежи оборудования и т.д.

Приложения помещаются в конце ВКР.

Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ».

Приложение должно иметь тематический заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

Приложения обозначают прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв кириллического или латинского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Нумерация страниц, на которых размещаются приложения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Связь основного текста с приложениями осуществляется посредством ссылок, например, «см. ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Заголовки приложений включаются в оглавление (содержание) работы.

Технологическая документация, оформляемая в ходе выполнения ВКР, может быть включена в работу в качестве приложений (техническое задание и пр.).