

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича
Столетовых

Кафедра технологии функциональных
и конструкционных материалов

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Владимир 2019

УДК 621.74
ББК 34.61
П85

*Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией
университета по укрупненной группе направлений подготовки
22.00.00 «Технологии материалов»*

Методические указания по организации самостоятельной работы магистрантов при выполнении выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] / Электрон. текст. дан. (0,36 Мб). – Владимир: Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: процессор 1,3 ГГц и выше (Intel, AMD) ; оперативная память 128 Мб ; SVGA монитор с поддержкой разрешения 1024×768 ; 2 Мб свободного дискового пространства ; привод CD-ROM ; ОС Windows 2000/XP/Vista/7/8 ; Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

Методические указания предназначены для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению магистратуры 22.04.02 «Металлургия», для организации самостоятельной работы при выполнении выпускной квалификационной работы. Изложены основные требования, предъявляемые по структуре, содержанию и оформлению к выпускной квалификационной работе на соискание академической степени магистра техники и технологии.

УДК 621.74
ББК 34.61

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	4
1	Организация выполнения выпускной квалификационной работы	6
1.1	Подготовительная работа	6
1.2	Научное руководство	8
1.3	Подготовка к защите ВКР	10
1.4	Процедура защиты	12
1.5	Тема выпускной квалификационной работы	13
2	Содержание выпускной квалификационной работы	14
3	Правила оформления выпускной квалификационной работы	18
4	Научный доклад	22
5	Требования к презентации по ВКР	22
6	Содержание автореферата	24
	Приложение А – Пример оформления бланка индивидуального задания	27
	Приложение Б – Пример оформления бланка индивидуального учебного плана работы студента	28
	Приложение В – Пример оформления титульного листа	30
	Приложение Г – Пример оформления автореферата	31
	Приложение Д – Сетевой график работы магистранта II курса по подготовке ВКР	39
	Список литературы	40

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания составлены с учетом требований Федерального Закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.11.2013), Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (квалификация (степень) «магистр»), а также требований к выпускной квалификационной работе (ВКР), сформулированных в ряде ведущих вузов России [1-5].

Указания распространяются на ВКР, выполняемые в университете на кафедре «Технологии функциональных и конструкционных материалов», и устанавливают единые требования к структуре и правилам оформления ВКР студентов, обучающихся по направлению магистратуры 22.04.02 «Металлургия».

ВКР в соответствии с ООП магистратуры выполняется в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской, научно-педагогической, проектной, опытно-конструкторской, технологической, исполнительской).

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

ВКР должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответ-

ствующей отрасли знаний, определяемой спецификой направления подготовки и выбранной магистерской программой направления подготовки, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, использование которых обеспечивает решение прикладных задач в области металлургии.

ВКР должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в решение определенной научно-технической задачи.

В работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в работе, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

В своей работе автор обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в работе результатов научных работ, выполненных автором лично и (или) в соавторстве, автор обязан отметить в ВКР это обстоятельство.

За все сведения, изложенные в работе, использование фактического материала и другой вспомогательной информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений автор работы несет профессиональную, нравственную и юридическую ответственность.

1. Организация выполнения выпускной квалификационной работы

1.1 Подготовительная работа

Подготовка к выполнению и защите ВКР на соискание академической степени магистра техники и технологии производится в соответствии с рабочим учебным планом в течение семестров, а также в течение научно-исследовательской и научно-педагогической практик в виде участия студентов в учебных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работах, проводимых в рамках бюджетных или хоздоговорных тем выпускающей кафедры. При этом магистранты должны участвовать в решении практических научных и инженерных задач, в разработках методических указаний по предметам кафедры, в информационно-аналитическом процессе и патентных исследованиях.

Подготовительная работа расширяет научно-технический кругозор за счет самостоятельного изучения научной литературы и патентов, отражающих последние достижения в области исследования, и закрепления полученных теоретических знаний при решении конкретных научных и технических задач.

При решении практических задач студенты активно участвуют в разработке программных и технических средств, что создает необходимый задел для последующей работы над ВКР.

Для выполнения учебной НИР (ОКР) к студенту не позднее первого семестра обучения в магистратуре распоряжением заведующего кафедрой прикрепляется научный руководитель из числа профессорско-преподавательского состава кафедры. Прикрепленный руководитель должен иметь ученую степень и ученое звание, а также являться ведущим специалистом в своей области науки (техники).

Руководитель выдает студенту индивидуальное задание на бланке, вид которого приведен в приложении А. В верхней части бланка задания, по центру строк, должны быть напечатаны следующие сведения:

- учредитель организации, в которой выполнялась работа;
- полное официальное название организации, в которой выполнялась ВКР;
- полное официальное название подразделения организации, в котором выполнялась ВКР.

Фамилия, имя, отчество студента вписываются в бланк задания полностью, без сокращений. Дата выдачи задания, указанная в бланке, должна совпадать с началом работы над ВКР по учебным планам, а срок сдачи готовой ВКР в совет устанавливается как дата, определяемая за 10 дней до установленной приказом первой даты графика защит.

Наименования разделов ВКР, вписанные в таблицу листа задания, должны совпадать с наименованиями разделов в содержании. Для групп разделов в таблице указывается фамилия и инициалы консультанта.

К ВКР подшивается только полностью оформленный, подписанный и утвержденный лист задания. Подписывается лист задания в обязательном порядке научным руководителем (дата подписания - до даты выдачи задания), консультантами по разделам (даты подписания - до даты выдачи задания), самим абитуриентом (дата подписания совпадает с датой выдачи задания). Утверждается задание руководителем подразделения, в котором выполнялась ВКР (заведующим кафедрой). Утверждающая подпись руководителя подразделения располагается ниже названия подразделения в правом верхнем углу. Дата утверждения – до даты выдачи задания.

На каждого студента, обучающегося в магистратуре, составляется индивидуальный рабочий план магистранта (приложение Б).

Главной задачей участия студентов в учебной НИР (ОКР) является, во-первых, приобретение необходимых навыков проведения научных исследований (технических разработок) и оформления их результатов, а во-вторых - подбор материала, необходимого для оформления магистерской ВКР.

В связи с этим, при выполнении учебной научно-исследовательской (опытно-конструкторской) работы студенты должны научиться:

- самостоятельному планированию научных исследований (конструкторских разработок);
- составлению технического задания по тематике исследований (разработок);
- методам проведения патентного и информационного поиска по заданной тематике и на его основании определению перспектив, формулированию направления и этапов, планированию результатов выполнения научных исследований;
- методам проведения теоретических исследований (конструкторских разработок), планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки экспериментальных данных, а также представления результатов на всех этапах проведения исследований.

1.2 Научное руководство

Научный руководитель выдает студенту задание на бланке установленного образца (Приложение А), в котором приведены необходимые исходные данные для работы над ВКР: объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, рекомендуемая методология исследования. В задание могут быть также включены технические, экономические или методологические ограничения на решение поставленной задачи.

Научный руководитель помогает студенту составить календарный план работы, дает разъяснения по принципиальным вопросам исследования.

Научным руководителем уточняются определенные на этапе учебной НИР (ОКР) направления информационно-патентного поиска.

Научный руководитель контролирует выполнение календарного плана исследований и в случае отставания студента обязан своевременно известить об этом кафедру.

По окончании написания ВКР научный руководитель проверяет ее на соответствие выданному заданию. Соискатель составляет план доклада, который проверяется научным руководителем. После подготовки текста доклада он заслушивается научным руководителем, при этом соискатель демонстрирует иллюстративный материал по докладу.

После заслушивания доклада научный руководитель составляет отзыв по ВКР. Обязательными разделами отзыва являются:

- актуальность темы работы;
- характеристика достигнутых теоретических и практических результатов, в том числе и полученных лично автором в результате теоретических, экспериментальных исследований или конструкторских разработок;
- полнота проведенного патентно-информационного поиска (по отечественной и зарубежной литературе);
- объем и уровень использования в прикладной части исследований вычислительной техники и другого лабораторного оборудования;
- характеристика уровня теоретической подготовки студента, умения методологически правильно построить свою работу, а также умения использовать в работе специальную научную литературу;
- характеристика человеческих и деловых качеств, проявленных студентом в процессе работы над ВКР.

В конце отзыва научный руководитель должен высказать свое мнение о достаточности проведенных исследований и полученных результатов для присуждения ученой степени магистра по соответствующему направлению, а также о соответствии оформления ВКР установленным требованиям. Отзыв подписывается руководителем с указанием даты подписания.

1.3 Подготовка к защите ВКР

Соискатель не позднее, чем за 10 дней до первой даты графика защит, определенного приказом по университету, пишет заявление на имя председателя ГАК с просьбой принять к защите его ВКР на соискание академической степени магистра техники и технологии. В заявлении указывается полное название ВКР, фамилии, имена, отчества, ученые степени и звания руководителя и консультантов, предполагаемая дата защиты.

К заявлению прилагается:

- полностью оформленная ВКР;
- отзыв научного руководителя;
- зачетная книжка, содержащая оценки по всем предметам и дисциплинам согласно учебному план-графику;

Документы принимает секретарь ГАК. Неполный комплект документов Государственной аттестационной комиссией не принимается.

ГАК рассматривает представленные соискателем материалы и принимает решение о допуске соискателя к защите, или отказе в рассмотрении ВКР. Если ВКР не допускается к защите, ГАК возвращает работу соискателю с приложением обоснованного заключения, в котором указываются конкретные ее недостатки и сроки их устранения. Повторное рассмотрение работы в этом случае проводится с участием научного руководителя и консультантов. При повторном отказе в рассмотрении ВКР составляется протокол, который утверждается ректором университета.

При допуске соискателя к защите ГАК назначает рецензента по ВКР и устанавливает конкретную дату защиты согласно графику. Рецензентом назначается ведущий специалист по направлению ВКР, имеющий ученую степень кандидата наук или доктора наук, с другого предприятия или другой кафедры университета.

Дата защиты, фамилия, имя, отчество и ученая степень рецензента вносятся в протокол ГАК по организации защиты ВКР. Секретарь ГАК

устанавливает очередность защит на каждую конкретную дату, если на нее приходится более одной защиты. Общее количество ВКР, которые может рассмотреть ГАК в течение одного дня, не должно превышать шести. График работы ГАК вывешивается на информационных стендах выпускающих кафедр.

ВКР возвращается соискателю для организации рецензирования. Соискатель предоставляет ВКР рецензенту, который составляет рецензию. Рецензия и ВКР должны быть представлены секретарю ГАК не позднее, чем за два дня до даты защиты.

Обязательными разделами рецензии являются:

- характеристика актуальности темы;
- оценка умения соискателя использовать в работе современные методы исследований и разработок;
- оценка уровня и полноты проведенных исследований, достигнутых теоретических и практических результатов, полноты патентно-информационного поиска;
- оценка последовательности в изложении материала, логичности и обоснованности выводов и предложений;
- соблюдение соискателем требований по оформлению ВКР;
- недостатки и ошибки, замеченные в работе.

В конце рецензии высказывается мнение о достаточности проведенных исследований и полученных результатов для присуждения ученой степени магистра по соответствующему направлению. Рецензия подписывается рецензентом с указанием даты подписания. Подпись рецензента, не являющегося сотрудником университета, должна быть заверена печатью отдела кадров соответствующего предприятия.

В случае, если рецензент сочтет, что полученных результатов недостаточно для присуждения ученой степени магистра по соответствующему направлению, рецензия рассматривается на специальном заседании ГАК, на котором принимается решение о возврате ВКР соискателю на доработку. В этом случае соискателю может быть изменена дата за-

щиты. После доработки ВКР может быть направлена на рецензию только тому же самому рецензенту. При повторном отрицательном отзыве составляется протокол, утверждаемый ректором университета.

1.4 Процедура защиты

В определенные приказом дату и час в аудиторию, определенную приказом, являются все магистранты, которым согласно графику работы ГАК на данное число назначена защита, независимо от очередности защит.

Председательствует на заседании председатель Государственной аттестационной комиссии. В случае, если председатель ГАК является научным руководителем соискателя, на время защиты последнего полномочия председательствующего передаются его заместителю, или, при его отсутствии, ученому секретарю ГАК.

Для принятия решения на заседании ГАК должны присутствовать не менее 2/3 от списочного состава ГАК, определенного соответствующим приказом.

Председательствующий представляет слово секретарю. Секретарь оглашает: фамилию, имя, отчество соискателя, тему ВКР, фамилию, имя отчество, ученые степени, ученые звания руководителя и консультантов, перечень документов дела, выполнение студентом учебного плана.

После этого председательствующий представляет слово для научного доклада магистранту. Время, отводимое на доклад, не должно превышать 15 минут. По окончании доклада председатель предлагает членам ГАК и присутствующим на защите задать вопросы. На каждый вопрос соискатель академической степени магистра техники и технологии должен дать развернутый ответ.

После ответов на вопросы следует научная дискуссия, на которой слово для выступления обязательно представляют рецензенту, научному руководителю, членам ГАК и приглашенным, желающим выступить. При отсутствии рецензента его отзыв зачитывается секретарем ГАК. В

конце дискуссии слово представляется магистранту для ответа на замечания.

После дискуссии ГАК проводит закрытое совещание, на котором открытым голосованием, простым большинством голосов решаются вопросы о присуждении соискателю ученой степени магистра техники и технологии по соответствующему направлению, а также об оценке по ВКР. Результаты защиты объявляются в конце заседания ГАК.

В процессе проведения защит секретарем ГАК ведется протокол, который подписывается председателем, секретарем и членами ГАК, присутствующими на заседании. Приказ о присуждении соискателю ученого звания магистра техники и технологии выпускается на основании протокола.

В случае, если соискателем были получены значительные научные результаты, ГАК вправе рекомендовать продолжение обучения магистранта в аспирантуре по соответствующей специальности. Рекомендация о продолжении обучения в аспирантуре вносится в протокол заседания ГАК.

По окончании всех защит выпускается итоговый приказ, на основании которого магистрантам в установленном порядке выдаются дипломы магистров техники и технологии по соответствующему направлению.

1.5 Тема выпускной квалификационной работы

Темы ВКР разрабатываются сотрудниками кафедры, которые осуществляют руководство ВКР студентов. При выборе темы должны учитываться наличие научных школ ведущих специалистов выпускающей кафедры, наличие хоздоговорной и госбюджетной тематики по проведению НИР и ОКР, а также грантов, полученных специалистами кафедры.

Тема ВКР должна быть технически и экономически оправданной, согласовываться с прогрессивными тенденциями развития соответствующего

ющих областей науки, техники и технологии, а также допускать множественность решений.

Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач:

- получение, обработка и анализ производственной и лабораторной информации, результатов экспериментальных или модельных исследований с использованием современной вычислительной техники;
- проектирование оборудования, цехов, промышленных комплексов;
- проведение научно-исследовательских и производственных (в том числе специализированных) работ;
- проведение исследований и разработка современных материалов и технологии их производства и обработки, анализ полученных результатов;
- разработка нормативных методических и производственных документов;
- проектирование оборудования и разработка мер по защите окружающей среды от техногенного воздействия.

Студент имеет право выбрать одну из предложенных преподавателями тем или предложить собственную, согласовав ее с руководителем. Закрепление темы за студентом осуществляется на основании приказа по университету.

2 Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна содержать:

- титульный лист;**
- содержание;**
- введение;**
- основную часть;**

- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом. Приложения включают в работу по усмотрению автора и (или) по необходимости.

Требования к содержанию структурных элементов

2.1 Титульный лист

Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- полное наименование университета;
- полное наименование кафедры, на которой выполнена работа;
- фамилия, имя, отчество автора;
- наименование работы.

Наименование работы должно быть по возможности кратким и точно соответствовать содержанию. Иногда для большей конкретизации к наименованию добавляют небольшой (3-5 слов) подзаголовок.

- шифр и название направления;
- место и дату составления работы.

Пример оформления титульного листа приведен в приложении В.

2.2 Содержание

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы, рецензии в содержание не включают.

2.3 Введение

Во введении раскрываются обстоятельства выбора темы (участие в перспективной научно-технической программе, выполнение поисковой НИР, инновационного проекта, хозяйственной работы по заказу стороннего предприятия, госбюджетной НИР (ОКР), участие в работе над грантом и т.п.).

Во введении необходимо кратко охарактеризовать народнохозяйственное значение работы и её место в основных направлениях развития литейного производства. Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения работы, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении работы. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

2.4 Основная часть

В основной части работы приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы.

Основная часть должна содержать следующие разделы (главы):

I. Обзор научно-технической литературы по теме ВКР (монографии, периодические издания, сборники трудов конференций, патенты и др.) и выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, постановку цели и задач исследований которые, как правило, формулируются по результатам критического анализа научно-технической литературы;

II. Методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР. В теоретической работе излагаются используемые или разработанные методы исследований и расчетов, рассматриваемые гипотезы, в экспериментальной – принципы

действия и характеристики используемой или разработанной аппаратуры, оценки погрешностей измерений.

III. Результаты исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ и полученные данные.

Желательно, чтобы в каждой главе приводились краткие выводы, что позволяет четко сформулировать итоги каждого этапа исследования и дает возможность освободить общие выводы по работе от второстепенных подробностей.

2.5 Заключение

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполнений НИР;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;
- оценку технико-экономической эффективности внедрения (если есть);
- оценку научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

2.6 Список использованных источников

Список литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении работы. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки.

2.7 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной НИР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения НИР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копии технического задания на НИР, программы работ, договора или другого исходного документа для выполнения НИР;
- акты внедрения результатов НИР и др.

Приложение оформляют как продолжение работы на последующих ее листах.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения “Библиография”, которое располагают последним.

3 Правила оформления выпускной квалификационной работы

3.1 Общие требования

Изложение текста и оформление работы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32, ГОСТ 2.105 и ГОСТ 6.30.

Работа должна быть выполнена любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее, левое и нижнее – 20 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Работа представляется к защите в сброшюрованном виде.

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.

Сокращение русских слов и словосочетаний в работе должно соответствовать ГОСТ 7.12.

3.2 Построение работы

Наименования структурных элементов работы “Содержание”, “Нормативные ссылки”, “Определения”, “Обозначения и сокращения”, “Введение”, “Заключение”, “Список использованных источников” служат заголовками структурных элементов работы.

Основную часть работы следует делить на разделы (главы), подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

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.

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

Если текст работы 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.

3.3 Нумерация страниц работы

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

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

3.4 Иллюстрации

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 работе.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД.

3.5 Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера. Оформление таблиц в работе должно соответствовать ГОСТ 1.5 и ГОСТ 2.105.

3.6 Ссылки

В работе допускаются ссылки на стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в использовании документом.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утвержде-

ния при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

4 Научный доклад

Доклад является важной составной частью ВКР. Общее время, отводимое на доклад, не должно превышать 15 минут. В докладе должно быть отражено в равной мере содержание всех разделов ВКР, включая введение и заключение. Особо в докладе следует выделить части исследования, принадлежащие лично автору, а также подчеркнуть положительный эффект от внедрения результатов ВКР.

Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративного материала в виде презентации, требования к которой регламентированы распоряжением по ВлГУ от 23.12.2013 г. № 305-Р «О порядке подготовки презентаций к защите выпускной квалификационной работы».

5 Требования к презентации по ВКР

Электронная презентация – электронный документ, представляющий набор слайдов, предназначенный для демонстрации проделанной работы. Электронная презентация выполняется в программе Microsoft Power Point.

При сдаче ВКР в архив к пояснительной записке прикладывается CD-диск с подготовленной презентацией, вложенной в прозрачный файл, сброшюрованный вместе с пояснительной запиской открытой частью файла вверх.

5.1 Структура презентации

- титульный слайд;

- введение;
- основная часть;
- заключение;

Количество слайдов определяется регламентом выступления – 10-15 минут, и включает, как правило, не более 15 – 20 слайдов.

5.1.1 Титульный лист

Титульный лист должен содержать тему выпускной квалификационной работы, Ф.И.О. автора и руководителя (с указанием должности и ученого звания), полное наименование образовательной организации высшего образования. Пример оформления титульного слайда презентации приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пример оформления титульного слайда презентации

5.1.2 Введение

Определяется круг вопросов, о которых пойдет речь в презентации. Во введении указывается:

- цель ВКР;
- задачи ВКР;
- актуальность темы ВКР;
- объект и предмет исследования ВКР.

Объем – не более двух слайдов.

5.1.3 Основная часть

Рассматриваются основные этапы решения задач, которые были поставлены ранее. Раскрывается основное содержание разделов/глав выпускной квалификационной работы. Содержатся самые основные и важные положения, которые выносятся на защиту, отражаются собственные разработки студента/магистранта.

5.1.4 Заключение

В краткой форме делаются выводы, обобщения, указываются ключевые положения ВКР и достигнутые результаты (необходимо указать если результаты исследования были применены на практике или приложить акт внедрения если результаты были внедрены на предприятии,), формулируются направления дальнейших исследований, возможность практического применения, указывается список публикаций студента. Объем – не более двух слайдов.

6 Содержание автореферата

В автореферате ВКР необходимо отразить следующее:

6.1 Актуальность работы

Следует указать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, кратко охарактеризовать необходимость проведения исследований для развития соответствующей отрасли науки или производства.

6.2 Связь работы с научными исследованиями университета

6.3 Цель и задачи исследования

6.4 Новизна полученных результатов

При изложении новизны проведенного исследования следует показать отличие полученных результатов от известных, описать степень новизны (впервые получено, усовершенствовано, дано дальнейшее развитие и т.п.).

Научная новизна ВКР может заключаться в отыскании новых способов решения научной и/или технической задачи, создании метода исследования, формулировке принципиально нового алгоритма, постановке оригинального эксперимента и т.п.

6.5 Практическая значимость полученных результатов

Практическая ценность ВКР может заключаться в применении решения научной задачи для создания методик проектирования изделий, аналогичных исследуемому объекту, создании пакета программ, в основу которого положен созданный алгоритм, формулированию на основании эксперимента требований, например к методикам приемосдаточных испытаний и т.п.

В работе, имеющей теоретический характер, должны приводиться сведения о научном применении результатов исследований или рекомендации по их использованию, а в работе, имеющей практический характер, - сведения о практическом применении полученных результатов или рекомендации по их использованию.

Отмечая практическую ценность полученных результатов, необходимо дать информацию о степени готовности к использованию и масштабах предполагаемого использования, а также об экономической значимости результатов, если они есть.

6.6 Основные положения работы, выносимые на защиту

Положения надо формулировать так, чтобы было видно, что именно защищается. Не просто результаты анализа или измерения каких-то параметров, а то, что из этого анализа или измерений следует, какая за-

кономерность, наличие каких механизмов явления устанавливается и их роль отстаивается; не просто разработана методика, а то, что эта методика по каким-то характеристикам является лучшей, обеспечивает эффективность чего-либо, позволяет получать ранее недоступные сведения; не просто, что получены новые материалы или разработаны новые технологии, а то, что эти материалы обладают новыми свойствами или повышенными эксплуатационными характеристиками, то, что технологии позволяют улучшить характеристики продукции или повысить производительность труда и т.п.

6.7 Апробация результатов ВКР

Указывается, на каких конференциях, совещаниях, семинарах и т.п. докладывались результаты исследований, включенные в работу.

6.8 Публикации, в которых отражены результаты исследований, если публикации имеются

Указываются статьи в научных журналах и сборниках трудов, тезисы конференций, патенты, в которых опубликованы результаты работы.

6.9 Структура и объем работы

Указывается структура работы, наличие введения, определенного количества глав, приложений. Приводится полный объем работы в страницах, а также объем, занимаемый иллюстрациями, таблицами, приложениями (с указанием их количества), списком использованных источников (с указанием числа наименований).

Пример оформления автореферата представлен в приложении Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Пример оформления бланка индивидуального задания
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Кафедра технологии функциональных
и конструкционных материалов

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ТФиКМ

“ ___ ” _____ 20__ г.

З А Д А Н И Е

на выполнение выпускной квалификационной работы
на соискание академической степени магистра техники и технологии
по направлению 22.04.02 - Metallургия

студенту _____ группы _____

1. Тема ВКР _____

_____ утверждена приказом № _____ от “ ___ ” _____ 20__ г.

2. Дата выдачи задания “ ___ ” _____ 20__ г.

3. Срок сдачи ВКР “ ___ ” _____ 20__ г.

4. Перечень обязательных разделов ВКР

№ и наименование раздела	Ф.И.О. консультанта	Подпись
1.		
2.		
3.		
4.		

Научный руководитель _____ Фамилия И.О.

Задание принято к исполнению “ ___ ” _____ 20__ г.

Студент _____ Фамилия И.О.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Пример оформления бланка индивидуального
учебного плана работы студента

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
Институт машиностроения и автомобильного транспорта
Кафедра технологии функциональных и конструкционных материалов

Индивидуальный учебный план работы магистранта _-го года обучения
на 20__/20__ уч/год

Фамилия, имя, отчество _____

Направление _____

Группа _____

Тема магистерской ВКР _____

Утверждена решением кафедры
протокол № _____ от _____ г.

Научный руководитель _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ТФ и КМ
_____ В.А. Кечин
«__» _____ 20__ г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН МАГИСТРАНТА НА 20__ / __ УЧ.ГОД

1. Учебная работа		
№ п/п	Перечень дисциплин	Форма отчетности
__ семестр		
1	Дисциплина 1	зачет (экзамен)
2	Дисциплина 2	зачет (экзамен)
3	...	
...		
	Педагогическая практика	зачет
	Научно-исследовательская работа	зачет
2. Научно-исследовательская работа		
	План работы	Срок выполнения и содержание
1		
2		
3		
...		

Магистрант _____ «__» _____ 20__ г.

Научный руководитель _____ «__» _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления автореферата

На правах рукописи

Ф И О

**Исследования влияния условий литья и охлаждения
на структуру и основные свойства сплавов системы Al-Zn-Mn
с различным содержанием железа**

Направление 22.04.02 - Metallургия

Автореферат
выпускной квалификационной работы на соискание академической
степени магистра техники и технологии

Владимир – 20__

Работа выполнена во Владимирском государственном университете им. А.Г.и Н.Г. Столетовых.

Научный руководитель

ученая степень, ученое звание

ФИО

Защита состоится «__» _____ 20__ года в __ часов при Владимирском государственном университете им. А.Г.и Н.Г. Столетовых по адресу: 600000, г. Владимир, ул. Горького 87, корп. № __, ауд. № ____.

С магистерской ВКР можно ознакомиться на кафедре ТФиКМ Владимирского государственного университета им. А.Г.и Н.Г. Столетовых.

Общая характеристика работы

Актуальность работы. Коррозия металлов приводит к громадным потерям, как природных ресурсов, так и материальных средств. В промышленно развитых странах на борьбу с коррозией расходуется до 5 % их национального дохода. Ежегодные мировые потери металла от коррозии составляют около 30 % их годового производства, причем почти 10 % теряется безвозвратно. По данным межведомственного института коррозии, убытки в нашей стране от коррозии металлических сооружений и конструкций достигают 12 - 14 млрд руб. в год. Значительная часть сооружений и конструкций эксплуатируются в морской воде или в почве, подвергаясь электрохимической коррозии. Ежегодные потери от коррозии только транспортных и промысловых судов составляют более 100 млн руб. Потери от электрохимической коррозии на нефтегазодобывающих предприятиях и магистральных трубопроводах составляют многие миллионы рублей в год.

Одним из наиболее перспективных и эффективных средств борьбы с электрохимической коррозией металлических сооружений является катодная защита с использованием литых протекторов. По данным отечественного и зарубежного опыта, применение протекторной защиты повышает технико-экономические показатели эксплуатирующихся судов и различных металлических сооружений за счет увеличения срока их службы и межремонтных периодов эксплуатации, сокращения длительности ремонтных работ, уменьшения толщины и массы металлоконструкций, упрощения схемы их окраски, а также уменьшения трудоемкости и стоимости работ, связанных с обеспечением средств защиты от коррозии.

Важную роль в повышении эффективности приведение протекторной защиты играет технология плавки литья, определяющие получение стабильных электрохимических свойств литых протекторов.

Из литературного обзора и материалов патентных исследований показано влияния химического состава протекторных сплавов и термовременных параметров изготовления протекторов на важнейшие свойства протекторных материалов.

Цель и задачи работы. Исследования влияние легирующих и примесных элементов для изготовления литых протекторов, а также установление роли температуры литья и условий охлаждения на изменение структуры и основные электрохимические свойства.

Практическая ценность работы заключается в том, чтобы использовать для приготовления протекторных сплавов вторичные сплавы и отходы собственного производства.

Содержание работы

Во введении в краткой форме обоснована актуальность выбранной темы магистерской работы, определены цель и задачи исследований.

В первой главе на основании литературного обзора и патентных исследований проведен анализ алюминия и его свойств. Дана оценка характеристики взаимодействия алюминия с основными легирующими и примесными элементами, приведены общие сведения о методах планирования эксперимента. По результатам литературного обзора сделаны выводы, обоснована постановка задач исследования.

Во второй главе приведены методики исследования; включающие в себя современное оборудование и научных приборов по определению структуры и электрохимические свойства сплавов. Для оценки коэффициента полезного

(КПИ) образцы повторно взвешивали на электронных весах марки Adventurer марки AR2140.

Расчет теоретической и фактической токоотдачи вычисляли по формуле:

$$Q_T = \frac{1000}{a_{c.m.}}, \frac{A \cdot \text{ч}}{\text{кг}} \quad (1)$$

$a_{c.m.}$ - электрохимический эквивалент сплава,

$$a_{c.m.} = \Delta m_1 a_{m1} + \Delta m_2 a_{m2} + \dots + \Delta m_i a_{mi}$$

a_{mi} - электрохимический эквивалент компонента сплава;

Δm_i - массовая доля компонента в сплаве.

$$Q_{\phi} = \frac{I \cdot T}{\Delta m}, \frac{A \cdot \text{ч}}{\text{кг}} \quad (2)$$

I - сила тока, А

T - время проведения электрохимических испытаний, ч

Δm - изменение массы образца, кг

Расчет коэффициент полезного использования (КПИ):

$$\eta = 100\% \cdot \frac{Q_{\phi}}{Q_T} \quad (3)$$

Для каждого образца испытания проводили 3 раза и определили среднее значение.

Для исследования структуры внутреннего строения сплавов в работе был применен широко распространенный метод световой микроскопии, который позволяет изучить макро- и микроструктуру образцов на специально подготовленных плоских и гладких поверхностях – шлифах. Для изучения макро- и микроструктуры были использованы полировочный станок ПОЛИЛАБ П22М и микроскоп NIKON EPIPHOT TME200.

В третьей главе представлены результаты исследования влияния содержания железа на основные свойства: токоотдача, КПИ, стационарный и рабочий потенциал сплава типа АП1 системы Al-Zn. Показано что с повышением железа снижается токоотдача (с 2256,11 до 1876,96 (А·ч/кг)), уменьшается КПИ (с 78,34 до 65,17 %) сплава. На основании литературного обзора предложена новая композиция алюминиевого протекторного сплава с повышенным содержанием железа, включающая алюминий, магний, марганец, цинк, кремний (табл. 1). При выборе основного уровня и интервалов варьирования элементов из легирующего комплекса (*Mg, Mn, Zn, Si*) и группы вредных примесей (*Fe*) учитывали не только характер взаимодействия элементов между собой (и с алюминием) и тип диаграмм состояния, но и известные экспериментальные данные по технологическим и эксплуатационным свойствам литейных сплавов на основе алюминия.

Таблица 1. Исходные данные для составления матрицы планирования экспериментов

Натуральное обозначение	Mg	Mn	Zn	Si	Fe	КПИ
Кодовое обозначение	X1	X2	X3	X5	X4	Y
Основной уровень, %	5,0	1,4	5,0	0,6	0,6	
Интервал варьирования, %	5,0	1,4	1,0	0,4	0,4	
Верхний уровень (+), %	10,0	2,8	6,0	1,0	1,0	
Нижний уровень (-), %	0,0	0,0	4,0	0,2	0,2	

Для выбора оптимального состава протекторного сплава использован метод активного эксперимента. Экспериментальные плавки в соответствии с матрицей планирования проводили в печи СШОЛ.

Полученные образцы подвергали электрохимическим испытаниям для определения стационарного и рабочего потенциала, токоотдачи, КПИ. По результатам активного эксперимента в магистерской работе представлена макро – микроструктурой образцов, данные о электрохимических свойствах образцов в зависимости от содержания в алюминии Mg (0 – 10%), Mn (0 – 2,8%), Zn (4,0 – 6,0%), Si (0,2 – 1,0%), Fe (0,2 – 1,0%).

Анализ микроструктуры показал, что на фоне α -твёрдого раствора, видны сложные структурные составляющие, включающие примесь железа и другие элементы данной композиции.

В принятом диапазоне изучаемой композиции (Al-Mg-Mn-Zn-Si-Fe) изменяется токоотдача (1404 – 1914 мВ) и КПИ (57,7 – 77,0 %), монотонно снижается стационарный и рабочий потенциал (на 11 – 13 мВ).

Во всех случаях заметна роль железа на изменение исследуемых свойств, особенно это видно на КПИ.

В результате математической обработки получен сплав следующего состава $Al + (5,0)\%Zn + (6,8)\%Mg + (2,3)\%Mn + (0,3)\%Si + (0,3)\%Fe$. Сплав имеет следующие электрохимические свойства: $\varphi_c = -1140 \dots -1170$ мВ; $\varphi_p = -1100 \dots -1130$ мВ; $Q_\phi = 1750 \dots 1900$ (А·ч)/ кг; КПИ = 71-73%.

Поскольку общеизвестна роль температурно-временных параметров плавки и литья на изменения свойств и характеристик. В магистерской работе представлены результаты условий плавки (680 - 760°C) и охлаждения (литье в металлическую, шамотную формы) на изменения структуры и основных электрохимических свойств сплава следующего состава: $Al+(4,45-6,45)\%Zn+(6,2-8,4)\%Mg+(1,5-3,1)\%Mn+(0,3)\%Si+(0,3)\%Fe$

Основные выводы:

На основании литературного обзора и патентных исследований даны современные представления о протекторных сплавах. На основании анализа характеристик взаимодействия алюминия с легирующими элементами выбрана присадка (магний, цинк, марганец, кремний) для возможного использования при приготовлении алюминиевых протекторных сплавов с повышенным содержанием железа. Экспериментальными исследованиями установлено влияние железа (от 0,2% до 1,0%) на основные электрохимические свойства сплава системы Al-Zn-Mg-Mn-Si. Показано, что введение магния, цинка, марганца приводит к изменению основных протекторных свойств сплавов с повышенным содержанием железа в сравнении с опытными сплавами системы Al-Zn. Исследования влияния температуры литья и условий охлаждения позволили установить, что при прочих равных условиях основные свойства и характеристики определяются условиями затвердевания.

Основные положения ВКР опубликованы в следующих работах:

1. ...
2. ...
- ...

Список литературы

1. Мойзес, Б.Б. Выпускная квалификационная работа бакалавра: Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы бакалавров студентами IV курса, обучающихся по направлению 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Б.Б. Мойзес – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 42 с.
2. Правила оформления магистерской диссертации: Методические указания к выполнению магистерской диссертации для студентов направлений: 140600.68 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии», 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» очной формы обучения. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 36 с.
3. Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы / Н.А. Белов, М.В. Пикунов, С.В. Лактионов и др.; под общ. ред. Н.А. Белова. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2013. – 105 с.
4. Халатов, Е.М. Диссертация на соискание ученой степени магистра техники и технологии: Методические указания по подготовке и защите / Е.М. Халатов, С.А. Воронов. – Ковров, 2013. – 34 с.
5. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра, специалиста, магистра: методические указания / Р.Ю. Добрецов, Г.И. Поршневу. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 54 с.