

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

Кафедра технологии металлов и материаловедения

## **ОСНОВЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Методические указания к выполнению **курсовой работы**  
для обучающихся по направлению подготовки магистров  
15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств,  
направленность (профиль) «Технологии сварочного производства»

Тверь 2020

**УДК 001.89:378(075.8)**  
**ББК 74.480.278я7**

Рецензент – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой ТМ и М Барчуков Д.А.

Основы научно-исследовательской работы: методические указания к выполнению курсовой работы / сост. Л.Е. Афанасьева. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2020. 12 с.

Изложена методика выполнения курсовой работы по дисциплине «Основы научно-исследовательской работы». Приведены рекомендации по выполнению и требования к оформлению работы.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки магистров 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) «Технологии сварочного производства».

Обсуждены на заседании кафедры «Технология металлов и материаловедение» и рекомендованы к изданию (протокол № 9 от 13.03. 2020 г.).

© Тверской государственный  
технический университет, 2020  
© Афанасьева Л.Е., 2020

**Цель работы:** приобрести навыки анализа научно-технической литературы и написания обзора по теме исследования.

**Основные задачи курсовой работы:**

– выработать практические навыки по поиску источников информации, их анализу, синтезу, критическому осмыслению и применению на практике;

– выработать умения самостоятельно разрабатывать программно-методические вопросы и решать организационные проблемы;

– выработать умение логически грамотно проиллюстрировать собранную и обобщенную информацию с помощью табличного и графического методов;

– научиться оценивать, обобщать, делать выводы и выработать рекомендации по направлению научных исследований.

Курсовая работа имеет большое значение в развитии навыков самостоятельной творческой работы магистрантов, приобретается умение работы с научно-технической, справочной и нормативной литературой. Курсовая работа закрепляет, углубляет и обобщает знания, полученные во время практических занятий по дисциплине.

Тема курсовой работы выдается научным руководителем. Для выполнения работы магистрант должен: обосновать актуальность, цель и задачи исследования; собрать и обработать информацию по теме; изучить и критически проанализировать полученные материалы; систематизировать и обобщить имеющуюся информацию; решить поставленные в исследовании задачи; логически обосновать и сформулировать выводы, предложения, рекомендации.

## **СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

### **Основные структурные элементы**

Курсовая работа должна состоять из структурных элементов:

Титульный лист (см. приложение 1)

Содержание

Введение

Основная часть

Заключение

Список литературы

Во **введении** необходимо отметить актуальность, цель и задачи работы. Объем введения 1...2 страницы.

**Основная часть** (в главах и параграфах) включает в себя основное содержание работы. Рекомендуемый объем 20...25 страниц.

В **заключении** необходимо подвести итоги работы по варианту задания (0,5...1 страница).

**Список литературы** оформляется в соответствии с ГОСТ Р7.0.5–2008.

### **Требования к оформлению курсовой работы**

Согласно ГОСТ 7.32–2001 курсовая работа оформляется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210 ×97 мм) (односторонняя печать). Титульный лист оформляется в соответствии с вариантом задания (см. приложение 1).

Шрифт в работе должен быть черного цвета, прямой, 14 кегля, для подзаголовков допускается использование полужирного шрифта. Тип шрифта Times New Roman. Основной текст выравнивают по ширине, абзац начинают после отступа в 1,25 см. Междустрочный интервал – полуторный.

Размеры полей: 30 мм с левой стороны, 20 мм сверху и снизу, 10 мм с правой стороны. Нумерация рисунков и таблиц сквозная по тексту работы. Все рисунки и таблицы должны иметь подписи.

Страницы курсовой работы нумеруются по порядку, начиная с титульного листа, на титульном листе номер страницы не ставится. Расположение номера страницы в нижней части листа по центру. Общее число страниц в работе около 30.

### **Порядок выполнения работы**

1. В соответствии с темой курсовой работы осуществить поиск научных статей, опубликованных на русском языке с помощью системы Google Академия (Google Scholar).
2. Провести поиск научных статей, опубликованных на английском языке с помощью системы Google Академия (Google Scholar).
3. Провести поиск научных статей с помощью российской научной электронной библиотеки eLIBRARY.ru.
4. Выполнить теоретический анализ отобранной литературы. Осмыслить и творчески переработать найденные научные статьи. Выполнить реферирование наиболее важных по теме исследования публикаций.
5. Сформулировать выводы по проделанной работе.
6. Оформить работу в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
7. Оформить список литературы в соответствии с ГОСТ Р7.0.5–2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. Рекомендуемое количество ссылок – 30...40.

### **Общие рекомендации к выполнению работы**

Теоретический анализ отобранной литературы предполагает осмысление и творческую переработку довольно большого объема статей и требует значительного количества усилий и времени. В результате закладывается теоретический фундамент будущей работы, а реферирование изученной литературы ложится в основу теоретической части работы. Весь изучаемый материал не следует просто переписывать, его надо как бы

пропускать через себя, тщательно осмысливая и выбирая самое необходимое, отрабатывая методологическую базу своей работы.

В целях грамотного описания научно-исследовательского материала предъявляются требования не только к содержанию и результатам курсовой работы, но и к литературному и внешнему оформлению. Работа должна быть написана логически последовательно, грамотным, научным языком. Следует обратить внимание на отработку каждого предложения, выбор необходимых формулировок, которые наиболее просто и четко, кратко и доступно выражали бы содержание излагаемых вопросов. Нельзя забывать, что вы пишете научный текст и язык должен быть научным (а не житейским с различными жаргонами). Курсовая работа должна быть написана в рамках строго нормированного научного стиля, принадлежащего к книжным стилям литературного языка, которым присущ ряд общих условий функционирования и языковых особенностей: обдумывание высказывания, монологический его характер; строгий отбор языковых средств; тяготение к нормированной речи.

В процессе написания текста курсовой работы Вы должны использовать материалы, накопленные на стадии сбора информации. Любое научное исследование необходимо начинать с обзора публикаций других ученых, работающих в данном направлении. При этом обязательное требование – делать библиографические ссылки на этих авторов. В настоящее время в основном используются затекстовые ссылки. В конце текста есть библиографический список использованных источников, он обязательно нумеруется и в тексте указывается лишь номер статьи того автора, на которую ссылаетесь. В тексте своей работы ссылку вы оформляете в квадратных скобках. Например, вопросам контактной точечной сварки нержавеющей сталей посвящен ряд статей [1-16], или в работе [5] рассматривается влияние...

При анализе и разработке различных классификаций в тексте уместно употреблять соответствующие языковые средства: могут быть выделены следующие типы, отмечается ряд особенностей, рассмотрим подходы к классификации, в литературе описаны следующие разновидности, целесообразно различать, с учетом сказанного выделим.

Для объединения частей текста, в частности абзацев, имеющих тесную логическую связь друг с другом, используются слова и сочетания, указывающие на эту связь (поэтому, при этом, сначала, затем, следовательно, на основе этого, это предполагает, в целом такими показателями являются, в связи со сказанным). Средствами связи частей текста служат также вводные слова и сочетания слов, а также клише (во-первых, во-вторых, наконец, с одной стороны, с другой стороны, одним из, прежде всего, в одних исследованиях отмечается, в других работах описывается, следующим вопросом для рассмотрения будет, одновременно можно оценить, перейдем к более подробному обсуждению и др.), устанавливающие последовательность изложения.

При необходимости обращения внимания на определенные моменты в научно-исследовательской работе следует употреблять соответствующие конструкции языка (прежде всего необходимо подчеркнуть, остановимся более подробно, оригинальный подход к проблеме принадлежит). При формулировании актуальности рассматриваемой проблемы в работе описываются научные подходы в рассмотрении проблемы и значимость исследования для практической деятельности (предложения могут начинаться так: обратимся к актуальным вопросам, в последние годы правомерно усилился интерес).

При помещении в работу авторских разработок можно начинать предложение соответствующими словами (возможно, видимо, представляется целесообразным, приведем разработанные нами, мы наметили, попытаемся определить, анализ предполагает следующие выводы). В курсовой работе не рекомендуется вести изложение от первого лица: "Я наблюдал", "Я считаю". Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение "мы", т.е. "наблюдаем", "имеем", "устанавливаем".

Научные работы характеризуются тем, что многие предположения и утверждения описываются со ссылкой на изученную литературу (в доступной нам литературе отмечается, различают, можно выделить, авторы различают, в трудах ученых, самым распространенным критерием является, установлено, общепринятой точкой зрения является, авторами изложена точка зрения, считается, описан и разработан подход, в ряде научных работ, в ходе изучения справочной литературы выявлено).

При подведении итога главы, параграфа целесообразно использовать слова и сочетания клише (в заключение этого раздела (главы, параграфа), указанное выше позволяет сделать вывод, ранее описаны подходы, итак, таким образом, учитывая вышесказанное, подводя итог обсуждению, как отмечалось ранее, изложенный подход дает возможность сделать вывод, в заключение).

### **Пример оформления таблиц, рисунков, формул**

**Таблицы** должны быть составлены лаконично, однотипные таблицы строятся одинаково. Цифровые данные следует округлять в соответствии с точностью эксперимента.

Единицы физических величин должны быть приведены в Международной системе единиц (СИ). Все употребляемые обозначения, за исключением общепринятых констант ( $e$ ,  $\pi$  и т.п.), а также аббревиатуры должны быть расшифрованы при их первом написании в тексте.

Сведения в таблицах и на **рисунках** не должны повторяться. Все таблицы и рисунки должны быть пронумерованы и иметь название, на них обязательно должна быть ссылка в тексте курсовой работы. Размеры шрифтов на рисунках и графиках не должны значительно отличаться от размера шрифта основного текста.

Таблицы и рисунки, вставленные в курсовую работу из других научных статей должны в подписи содержать ссылку на первоисточник в квадратных скобках.

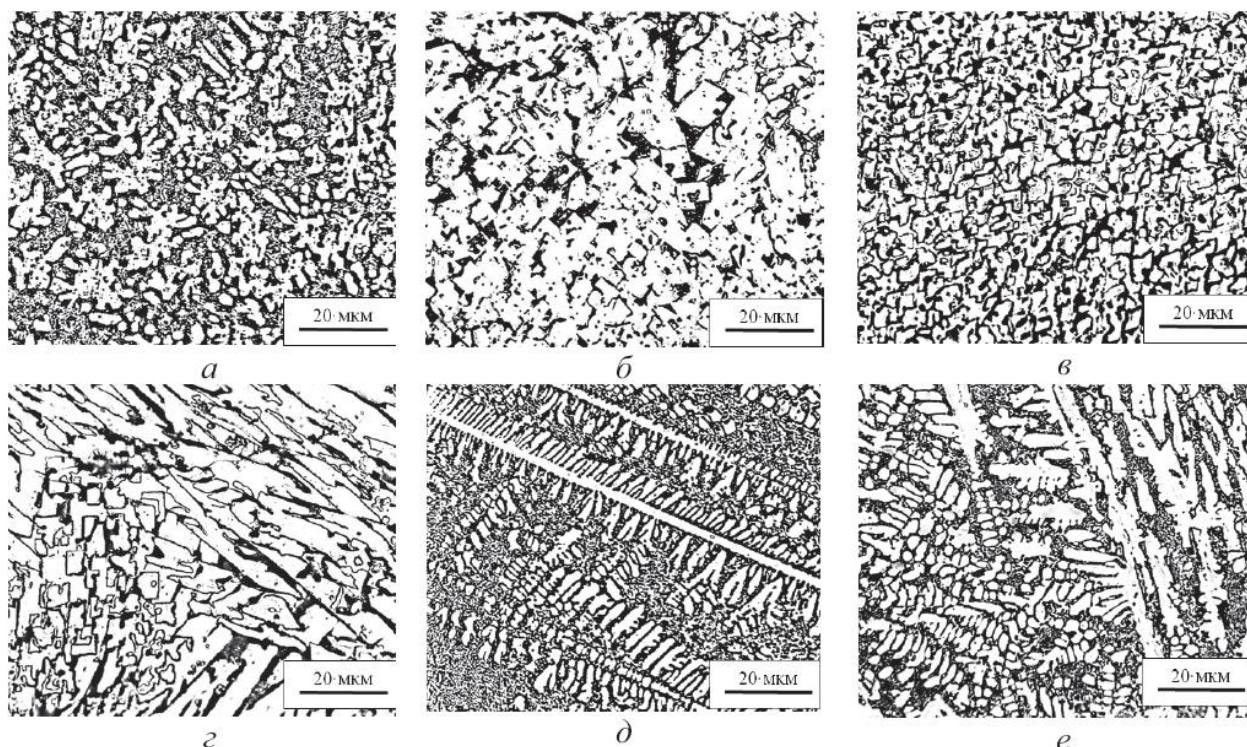


Рис. 1. Микроструктура наплавленного металла, полученного на режимах: 1 (а); 2 (б); 4 (в); 5 (г); 7 (д); 10 (е) (таблица) [1]

Таблица 1. Режимы электроннолучевой наплавки [1]

Режим	$V$ , см/с	$I$ , мА	$W$ , кДж/см <sup>2</sup>	$d$ , мм
1	1,6	31	5,43	1,70
2	1,6	33	5,78	1,65
3	1,6	35	6,13	2,05
4	1,0	22	6,16	1,75
5	1,0	24	6,72	2,18
6	1,0	26	7,28	2,62
7	1,0	28	7,84	3,13
8	0,7	18	7,52	1,63
9	0,7	19,5	8,15	2,02
10	0,7	21	8,78	2,15

Для набора формул следует использовать встроенный редактор формул. Формула размещается по центру строки. Перед формулой и после нее оставляют пустую строку. Нумерацию формул записывают справа, в круглых скобках с выравниванием по правому краю. Пример текста, содержащего формулу:

Вычисляли относительное изменение массы  $\Delta M$  в процентах по формуле:

$$\Delta M = \frac{M_0 - M_1}{M_0} 100 \%, \quad (1)$$

где  $M_0$  – масса исходного образца, кг;  $M_1$  – масса образца после растворения в кислоте через время  $t_1$ .

### **Правила оформления списка литературы**

**Список литературы** оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008. Источники нумеруются арабскими цифрами с точкой без скобок. В тексте номер ссылки заключается в квадратные скобки.

*Пример оформления ссылки на книгу:*

1. Сорокин Г.М. Основы механического изнашивания сталей и сплавов: учебное пособие. / Г.М. Сорокин, В.Н. Малышев. М.: Логос. – 2015. – 308 с.

*Пример оформления ссылки на ГОСТ:*

1. ГОСТ Р 8.748-2011 Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. М.: Стандартиформ. 2013. 24 с.

*Пример оформления ссылки на патент:*

1. Патент РФ 2566224. Способ упрочнения разделительного штампа / Афанасьева Л.Е., Барабонова И.А., Барчуков Д.А., Зубков Н.С., Раткевич Г.В.; Заявл. 20.05.2014. Опубл. 20.10.2015. Бюл № 29.

*Пример оформления ссылки на статью на русском языке:*

1. Полетика И.М. Электронно-лучевая наплавка износостойких и коррозионно-стойких покрытий на низкоуглеродистую сталь / И.М. Полетика, С.А. Макаров, М.В. Тетюцкая Т.А. Крылова // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2012. – Т. 321. – №. 2. – С. 86–89.

*Пример оформления ссылки на статью на английском языке:*

1. Jeong D.H. The relationship between hardness and abrasive wear resistance of electrodeposited nanocrystalline Ni–P coatings / D.H. Jeong, U. Erb, K.T. Aust, G. Palumbo // Scripta Materialia. – 2003. – V. 48. – №. 8. – P. 1067–1072.

*Пример оформления ссылки на сборник научных трудов:*

1. Раткевич Г.В. Влияние температуры отпуска на триботехнические свойства упрочненной лазером быстрорежущей стали / Г.В. Раткевич, И.А. Смолякова, Л.Е. Афанасьева, М.В. Новоселова // Механика и физика процессов на поверхности и в контакте твердых тел, деталей технологического и энергетического оборудования: межвуз. сб. науч. тр. – 2019. – № 12. – С. 96–102.

*Пример оформления ссылки на материалы конференции:*

1. Раткевич Г.В. Абразивная износостойкость инструментальной стали упрочненной лазерной закалкой и кратковременным отпуском / Г.В. Раткевич, И.А. Барабонова, Л.Е. Афанасьева, М.В. Новоселова // В сборнике:



Трибология – машиностроению. Труды XII Международной научно-технической конференции, посвященной 80-летию ИМАШ РАН. 2018. С. 429–431.

### **Примерные темы курсовых работ**

1. Контактная точечная сварки нержавеющей стали 12Х18Н10Т
2. Исследование стойкости наплавленных сталей к образованию холодных трещин
3. Современные достижения и технологические возможности лазерной сварки
4. Сварка высокопрочных сталей
5. Порошковая лазерная наплавка никелевых сплавов
6. Исследование стойкости наплавленных сталей к образованию горячих трещин
7. Разработка технологии сварки деталей вращения из стали 30ХГСА методом многослойной сварки.

### **Рекомендуемая литература**

1. ГОСТ 7.32–2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ, 2008, 18 с.
2. ГОСТ Р 7.0.5–2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. М.: Стандартинформ, 2008, 22 с.

### **Список сайтов**

1. Сайт Роспатента: <http://new.fips.ru>
2. Поисковая система Google Академия (Google Scholar): <http://scholar.google.ru/>
3. Российская научная электронная библиотека: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).

**Приложение. Титульный лист**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Кафедра технологии металлов и материаловедения

**КУРСОВАЯ РАБОТА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
РАБОТЫ»**

**НАЗВАНИЕ РАБОТЫ (ПО ВАРИАНТАМ)**

Выполнил: магистрант группы \_\_\_\_\_

Проверил: доцент Афанасьева Л.Е.

Тверь 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Цель и задачи курсовой работы	3
Содержание и объем курсовой работы. Основные структурные элементы .....	3
Требования к оформлению курсовой работы.....	4
Порядок выполнения работы.....	4
Общие рекомендации к выполнению работы.....	4
Пример оформления таблиц, рисунков, формул.....	6
Примерные темы курсовых работ.....	9
Рекомендуемая литература, список сайтов.....	9
Приложение. Титульный лист.....	10

## **ОСНОВЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Методические указания к выполнению **курсовой работы**  
для обучающихся по направлению подготовки магистров  
15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств,  
направленность (профиль) «Технологии сварочного производства»

Составитель Л.Е. Афанасьева

Технический редактор Ю.Ф. Воробьева

---

Физ. печ. л. 0,75

Усл. печ. л. 0,698

Уч.-изд. л. 0,653

---

Редакционно-издательский центр

Тверского государственного технического университета

170026, г. Тверь, наб. Афанасия Никитина, 22