

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ»**

основной профессиональной образовательной программы подготовки
бакалавров по направлению «22.03.02 Metallургия»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсовой работы**

Лысьва 2022

В качестве методических указаний по организации курсовой работы по дисциплине «Теория термической обработки» использованы методические указания:

Теория термической обработки : метод. указания к выполнению курсовой работы / сост. О.В. Силина. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 14 с.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к применению в учебном процессе ЛФ ПНИПУ в качестве методических указаний студентам всех форм обучения по организации выполнения курсовой работы по дисциплине Теория термической обработки по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Протокол заседания кафедры ТД от «29» августа 2022 г, протокол № 1.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Кафедра «Металловедение, термическая
и лазерная обработка металлов»

ТЕОРИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

*Методические указания
к выполнению курсовой работы*

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
2017

Составитель О.В. Силина

УДК 621.785

Т33

Рецензент

канд. техн. наук, доцент *Д.О. Панов*
(Пермский национальный исследовательский
политехнический университет)

Теория термической обработки : метод. указания к выполнению курсовой работы / сост. О.В. Силина. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 14 с.

Приведены требования по организации, выполнению и оформлению курсовой работы по дисциплине «Теория термической обработки» (часть II).

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 22.03.02 «Металлургия».

УДК 621.785

© ПНИПУ, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цель и задачи выполнения курсовой работы	4
Оформление курсовой работы.....	5
Порядок выполнения и защиты курсовой работы	6
Содержание пояснительной записки	9
Список рекомендуемой литературы.....	13

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью написания курсовой работы является закрепление знаний студентов по курсу «Теория термической обработки», а также приобретение умений и навыков на основе полученных знаний для формирования компетенций, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Курсовая работа направлена на реализацию способностей студента и развитие навыков самостоятельно и творчески решать реальные задачи с применением современных достижений науки и техники, а также на выявление подготовленности студентов к инженерной и научной деятельности.

Основные **задачи** выполнения курсовой работы:

- практическое ознакомление с методикой выбора способа и технологии поверхностного упрочнения детали;
- приобретение навыков самостоятельной работы со справочной литературой (выбор справочных данных для обоснования способа и технологии поверхностного упрочнения детали).

В качестве контролируемых результатов обучения выступают компоненты дисциплинарных частей компетенций *«знание»*, *«умение»*, *«владение»*, указанные в рабочей программе дисциплины (РПД). Согласно требованиям к компонентному составу части компетенции при выполнении курсовой работы студент должен *научиться*:

- анализировать качество сердцевины и поверхностных слоев металла, полученных после различных видов термической обработки (ТО) и поверхностного упрочнения;
- определять дефекты поверхностных слоев;
- назначать технологические режимы термической и химико-термической обработки (ХТО);

– использовать основное и вспомогательное оборудование для проведения процессов химико-термической обработки;

– делать экспериментальные и расчетные определения основных параметров химико-термической обработки.

В процессе выполнения курсовой работы студент должен на основе полученных знаний, необходимых для формирования компетенций, *приобрести навыки:*

– проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев металла;

– рационального выбора вида термической обработки;

– рационального выбора основного и вспомогательного оборудования для проведения процессов химико-термической обработки;

– расчета основных параметров химико-термической обработки.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части, выполненных с применением компьютерной техники. Они должны быть представлены в печатном и электронном виде.

Графическая часть работы входит в состав пояснительной записки и состоит из чертежа (эскиза) детали; графического представления режимов ТО и ХТО со структурой поверхности и сердцевины; рисунка выбранного для проведения ХТО оборудования; схемы укладки деталей в печи для проведения ХТО.

Чертежи и схемы выполняются в соответствии с требованиями приложения качественных ксерокопий или сканированных изображений.

Пояснительная записка оформляется в одном экземпляре в виде машинописного текста объемом 15–20 страниц (1800 знаков на странице).

Пояснительная записка должна иметь следующую структуру:

Разделы	Объем, стр.
Титульный лист	1
Задание на курсовую работу	1
Аннотация	1
Содержание	1
Введение	1–2
Разделы основной части	10–15
Заключение	1–2
Список использованных источников	1

Образцы выполнения титульного листа курсовой работы и задания показаны на рис. 1, 2.

Исходными данными для курсовой работы являются:

- деталь;
- марка стали;
- твердость после окончательной термической обработки (поверхности и сердцевины).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для выполнения работы студенту необходимо сделать следующее:

1. Получить задание в соответствии со своим вариантом (задание выдает преподаватель с указанием даты выдачи), оформить бланк задания (см. рис. 2).
2. Оформить пояснительную записку и приложения в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 [2] и ГОСТ 7.1–2003 [3].
3. Подготовиться к защите курсовой работы.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Кафедра «Металловедение, термическая
и лазерная обработка металлов»

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА «МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ, ТЕРМИЧЕСКАЯ И ЛАЗЕРНАЯ
ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ»
НАПРАВЛЕНИЕ 22.03.02 «МЕТАЛЛУРГИЯ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе
по дисциплине «Теория термической обработки»

на тему _____

Группа _____

Студент _____

(Ф.И.О. полностью)

(подпись)

Руководитель работы _____

(звание, Ф.И.О.)

(подпись)

Работа защищена с оценкой _____

Дата _____

Пермь 20__ г.

Рис. 1. Образец титульного листа

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА «МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ, ТЕРМИЧЕСКАЯ И ЛАЗЕРНАЯ
ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ»
НАПРАВЛЕНИЕ 22.03.02 «МЕТАЛЛУРГИЯ»

**ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

по дисциплине «Теория термической обработки»

Группа _____

Студент _____

(Ф.И.О. подпись)

Тема работы: *Выбор и обоснование способа и технологии поверх-
ностного упрочнения детали*

Исходные данные:

Деталь _____

Марка стали _____

Твердость после окончательной термической обработки

(поверхности и сердцевины) _____

Руководитель работы _____

(звание, Ф.И.О.)

(подпись)

Задание выдано «__» _____ 20__ г.

Срок сдачи «__» _____ 20__ г.

Задание получил, с темой, исходными данными
и сроком сдачи ознакомлен _____

(Ф.И.О.)

(подпись)

Рис. 2. Образец задания на курсовую работу

Студент сдает пояснительную записку к курсовой работе руководителю работы в электронном и бумажном виде. Затем в специально отведенное в учебном графике время он защищает ее, т.е. делает краткий доклад (5–7 мин), в котором должен быть отражен анализ исходных данных, задачи работы, основные результаты и заключение. После этого руководитель работы задает студенту вопросы по содержанию работы и выставляет зачет с дифференцированной оценкой.

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Титульный лист. Это первый лист пояснительной записки. Он является стандартной формой и заполняется только в печатном виде (см. рис. 1).

Задание на курсовую работу. Задание на выполнение курсовой работы – стандартная форма, которая выдается на кафедре и заполняется руководителем при участии студента (см. рис. 2).

Аннотация. В тексте аннотации приводится краткая характеристика выполненной работы. Объем аннотации составляет не более 1 страницы печатного текста. Текст аннотации заканчивается следующим информативным абзацем:

«Пояснительная записка изложена на ... страницах, содержит ... рисунков, ... таблиц, список использованных источников из ... наименований, ... приложений».

Оглавление. Это обязательный структурный элемент работы, и существует он на правах раздела. В него включаются наименования всех разделов, подразделов, пунктов и приложений с указанием номеров страниц, на которых они размещаются. Примером оформления оглавления может служить одноименный раздел данных указаний.

Введение. Это обязательный структурный элемент работы, существующий на правах раздела.

Во введении необходимо кратко охарактеризовать современное состояние дел в той области химико-термической обработки, которой посвящена работа, и обосновать необходимость ее выполнения.

В конце введения формулируют цели и задачи курсовой работы в соответствии с заданием на ее выполнение.

Основная часть. При написании этой части студент может использовать отчеты о научно-исследовательской работе и производственной практике, а также результаты литературного и патентного обзора. В основной части последовательно излагается содержание курсовой работы, проводится анализ состояния технологии и оборудования.

Основную часть курсовой работы следует делить на разделы, подразделы и пункты.

В основную часть пояснительной записки рекомендуется включить следующие разделы [4–9]:

1. Анализ исходных данных. Необходимо изучить условия работы детали, из которых вытекает потребность в поверхностном упрочнении, указать требования чертежа, относящиеся к ХТО.

2. Расшифровка марки заданной стали. Нужно привести химический состав (в соответствии с ГОСТ 4543–71), критические точки, область применения данной стали.

3. Способ поверхностного упрочнения. Следует обосновать его выбор.

4. Маршрут изготовления детали. Назначается последовательность операций обработки начиная от заготовки, согласно условиям поставки стали по ГОСТу, и заканчивая готовым изделием.

5. Характеристика и технология ХТО. Цель проведения ХТО для конкретного изделия.

5.1. Обоснование выбора метода насыщения для выбранного в пункте 3 способа.

5.2. Обоснование выбора состава среды насыщения.

5.3. Требования чертежа к детали с учетом припусков под механическую обработку.

5.4. Обоснование выбора оборудования для проведения ХТО. Здесь необходимо схематично показать укладку деталей в печи для проведения ХТО, а также описать принцип действия выбранного оборудования (рисунок оборудования привести в графической части работы).

5.5. Обоснование выбора температуры насыщения.

5.6. Обоснование выбора времени насыщения.

5.7. Описание технологии проведения процесса насыщения.

5.8. Выбор и обоснование назначения предварительной термической обработки или термической обработки после насыщения.

5.9. Режимы ТО и ХТО. Режимы термической и химико-термической обработки нужно представить графически с указанием структур, формирующихся на поверхности и в сердцевине детали. Следует обосновать получение этих структур, используя диаграммы распада аустенита.

6. Контроль качества. Указывается, что контролируют в процессе проведения и по окончании ХТО для оценки качества готовой продукции.

6.1. Контроль атмосферы (насыщающей среды). Надо описать методы контроля и регулирования процесса насыщения.

6.2. Контроль качества детали. Следует назначить группу контроля качества детали и указать объем контроля качества детали в соответствии с указанной группой.

7. Результаты обработки. Требуется описать микроструктуру поверхностного слоя и указать свойства детали после окончательной термообработки.

Заключение. В этом разделе кратко излагаются основные решения по выбору и обоснованию способа и технологии поверхностного упрочнения заданной детали. Формулируются выводы и предложения по использованию полученных результатов

в производстве, науке и технике. Объем заключения составляет 1–2 страницы.

Список использованных источников. В списке использованных источников должна быть приведена проработанная студентом литература, относящаяся к рассматриваемым в курсовой работе вопросам. Оформление списка литературы осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 [3].

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»: утв. приказом М-ва образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г., № 1427.

2. ГОСТ 7.32–2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Введ. 2002–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 16 с.

3. ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2004–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 166 с.

4. Ворошнин Л.Г. Теория и технология химико-термической обработки: учеб. пособие для вузов / Л.Г. Ворошнин, О.Л. Менделеева, В.А. Сметкин. – М.; Минск: Новое знание, 2010. – 303 с.

5. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов: учебник для вузов / И.И. Новиков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Metallurgia, 1986. – 480 с.

6. Лахтин Ю.М. Химико-термическая обработка металлов / Ю.М. Лахтин, Б.Н. Арзамасов. – М.: Metallurgia, 1985. – 256 с.

7. Химико-термическая обработка металлов и сплавов: справочник / под ред. Л.С. Ляховича. – М.: Metallurgia, 1981. – 424 с.

8. Термическая обработка в машиностроении: справочник / под ред. Ю.М. Лахтина и А.Р. Рахштадта. – М.: Машиностроение, 1980. – 783 с.

9. Контроль качества термической обработки стальных полуфабрикатов и деталей: справочник / под ред. В.Д. Кальнера. – М.: Машиностроение, 1984. – 384 с.

Учебное издание

ТЕОРИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

*Методические указания
к выполнению курсовой работы*

Составитель
Силина Ольга Валентиновна

Редактор и корректор *Е.В. Копытина*

Подписано в печать 27.11.2017. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 20 экз. Заказ № 298/2017.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.