

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
«обще профессионального цикла»
специальности 22.02.09 Metallургия черных металлов**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
Лабораторные занятия	4
Лабораторное занятие №1	4
Лабораторное занятие №2	5
Лабораторное занятие №3	6
Лабораторное занятие №4	8
Лабораторное занятие №5	8
Лабораторное занятие №6	9
Лабораторное занятие №7	9
Лабораторное занятие №8	10
Лабораторное занятие №9	11
Практические занятия	12
Практическое занятие №1	12
Практическое занятие №2	12
Практическое занятие №3	13
Практическое занятие №4	13
Практическое занятие №5	14
Практическое занятие №6	14
Практическое занятие №7	15
Практическое занятие №8	15
Практическое занятие №9	16
Практическое занятие №10	17
Практическое занятие №11	17
Практическое занятие №12	18
Практическое занятие №13	20
Практическое занятие №14	20
Практическое занятие №15	21

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Материаловедение» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен **уметь**:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.5. Производить оценку качества выпускаемой продукции.

ПК 2.5. Производить оценку качества выпускаемой продукции.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения

Критерии оценки

Оценка «5» выставляется обучающемуся, если работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; задания выполнены в полном объеме.

Оценка «4» выставляется обучающемуся, если в оформлении работы имеются незначительные неточности, не влияющие на итоговый результат исследования; в работе задания имеются не более двух незначительных ошибок; задания выполнены в полном объеме.

Оценка «3» выставляется обучающемуся, если работа оформлена с нарушениями требований; в заданиях имеются не более 5 ошибок; задания выполнены в полном объеме.

Оценка «2» выставляется обучающемуся, если работа оформлена не в соответствии с требованиями; задания выполнены не в полном объеме; в заданиях имеются более 5 ошибок.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Лабораторные занятия

Тема 1.1 Общая характеристика и строение металлов

Лабораторное занятие №1

Изучение принципа работы и устройства металлографического микроскопа 4XB

Цель: изучение конструкции, принципа действия и правил эксплуатации инвертированного микроскопа для металлографических исследований.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: металлографический микроскоп 4XB, комплект микрошлифов.

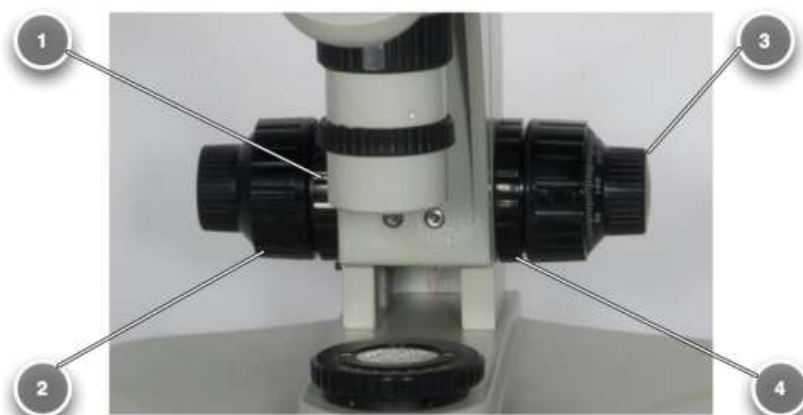
Задание: изучите устройство и принцип работы металлографического микроскопа 4XB.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Краткие теоретические сведения
4. Перечислить составляющие микроскопа
5. Изучить микроструктуру шлифа, при разных увеличениях
6. Привести рисунки микроструктуры шлифов
7. Сделать вывод



Общий вид микроскопа: 1 - комплект окуляров, 2 - бинокулярная насадка, 3 - осветитель, 4 - основание, 5 - предметный столик, 6 - револьверное устройство, 7 - штатив.



Общий вид фокусирующего механизма: 1 - рычаг стопорного механизма, 2 - рукоятка грубой настройки, 3 - рукоятка тонкой настройки, 4 - стопорный механизм

Форма представления результата: лабораторная работа в обязательном порядке должна содержать: название, цель, выполненные задания, вывод.

Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов

Лабораторное занятие №2

Микроскопический анализ. Приготовление микрошлифов

Цель: изучение методики изготовления и травления металлографических шлифов для последующего их исследования.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: отрезной станок, шлифовально-полировальный станок, пресс для горячей запрессовки образцов, микроскоп металлографический, образцы для микроанализа, шлифовальная бумага, алмазная паста, реактивы для травления, фильтровальная бумага.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Краткие теоретические сведения
4. Краткое описание используемого оборудования
5. Описание основных операций при изготовлении микрошлифов
6. Сделать вывод

№	Этап	Описание действий
1	Подготовка образца	Вырезать образец из исследуемого материала на отрезном станке. Размеры — согласно требованиям (обычно цилиндр или куб 10–15 мм)
2	Горячая запрессовка (при необходимости)	Поместить образец в пресс для горячей запрессовки, если требуется заливка или фиксация в держателе
3	Первичная обработка	Обработать одну из поверхностей образца на шлифовально-полировальном станке до получения ровной плоскости
4	Шлифование	Последовательно шлифовать образец на шлифовальной бумаге с уменьшением зернистости (от грубой к мелкой). После каждого

		этапа промывать образец водой и поворачивать на 90°
5	Полирование	Полировать образец на шлифовально-полировальном станке с применением алмазной пасты до зеркального блеска (отсутствие рисок при просмотре под микроскопом)
6	Промывка и обезжиривание	Промыть образец водой, затем спиртом, высушить фильтровальной бумагой
7	Травление	Обработать поверхность шлифа реактивом для травления (выдержка по инструкции, обычно несколько секунд)
8	Финальная промывка и сушка	Промыть образец водой и спиртом, быстро высушить фильтровальной бумагой
9	Исследование под микроскопом	Поместить шлиф на предметный столик металлографического микроскопа, выбрать увеличение, изучить и зарисовать микроструктуру

Форма представления результата: работа в обязательном порядке должна содержать название, цель, краткое описание используемого оборудования и материалов, описание основных операций при изготовлении микрошлифов, выводы.

Тема 1.4 Механические свойства металлов и методы их испытания

Лабораторное занятие №3

Определение твердости стали и сплавов по методу Бринелля и Роквелла

Цель: изучить устройство приборов для определения твердости по Бринеллю, Роквеллу; освоить методику проведения испытаний; получить навыки самостоятельного измерения твердости и оценки предела прочности металлов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: универсальный твердомер, набор металлических образцов.

Задание: проведите измерение твердости по Бринеллю и Роквеллу.

Ход работы:

1. Подготовьте образец. Образец должен иметь чистую и плоскую поверхность. Толщина образца должна быть не менее десятикратной глубины отпечатка. Центр отпечатка должен находиться от края образца на расстоянии не менее 2,5 диаметров отпечатка, а от центра соседнего отпечатка на расстоянии не менее четырех диаметров отпечатка.

2. Проведите испытание по Бринеллю.

2.1 Установите на подвеску грузы, соответствующие выбранной нагрузке.

2.2 Положите испытуемый образец на столик прибора.

2.3 Вращением маховика прижмите образец к шарiku.

2.4 Включите электродвигатель.

2.5 После снятия нагрузки опустите столик.

2.6 Измерьте полученный отпечаток лупой в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

2.7 В результате вдавливания шарика на поверхности образца образуется отпечаток.

2.8 Диаметр отпечатка характеризует твердость образца.

Число твердости по Бринеллю подсчитывают по формуле:

$$HB = F/A = 2F/\pi(D - \sqrt{D^2 - d^2});$$

где F – приложенная нагрузка, кгс, D – диаметр шарика, мм; d – диаметр отпечатка, мм.

Диаметр шарика, величину нагрузки на образец, время выдержки нагрузки в зависимости от твердости испытуемого образца определяются по таблице (ГОСТ 9012 – 59).

2.9 По таблице определите твердость.

2.10 Результаты испытаний занести в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний

Материал образца	Условия испытания			Диаметр отпечатка, мм.			Твердость HB, кг/мм ²
	Нагрузка, кг.	Диаметр шарика, мм.	Время выдержки, сек.	Изменение 1	Измерение 2	Среднее значение	

3. Проведите испытание по Роквеллу

3.1 Подвесьте груз, соответствующий наконечнику и шкале (Табл.2)

Таблица 2 - Выбор нагрузки наконечника

Шкала	Вид наконечника	Нагрузка, кг.	Обозначение твердости	Пределы измерения
B	Стальной шарик 1,588 мм.	100	HRB	20...100
C	Алмазный конус	150	HRC	20...67
A	Алмазный конус	60	HRA	70...85

3.2 Образец положите на столик прибора.

3.3 Вращением маховика подожмите образец к наконечнику до тех пор, пока маленькая стрелка индикатора не установится против красной точки – это означает, что дана предварительная нагрузка 10 кг. Большая стрелка должна указывать на нуль шкалы индикатора с погрешностью + 5 делений.

3.4 Вращением барабана установите большую стрелку на нуль черного цвета.

3.5 Плавно нажмите на клавишу (при этом включается механизм нагружения).

3.6 После окончания цикла нагружения произведите отсчет по шкале индикатора.

3.7 Снимите предварительную нагрузку вращением маховика против часовой стрелки.

3.8 Испытание проведите не менее трёх раз.

3.9 Результаты испытаний занесите в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний

Материал образца	Условия испытания			Диаметр отпечатка, мм.			Твердость HB, кг/мм ²
	Нагрузка, кг.	Диаметр шарика, мм.	Время выдержки, сек.	Изменение 1	Измерение 2	Среднее значение	

4. Сделайте вывод.

Форма представления результата: работа в обязательном порядке должна содержать название, цель, краткую характеристика методов определения твердости, таблицу характерных особенностей методов определения твердости, таблицы испытаний твердости образцов металлов, вывод.

Тема 2.1 Основы теории сплавов

Лабораторное занятие №4

Изучение микроструктуры углеродистой стали в равновесном состоянии

Цель: изучить превращения в сплавах системы железо — цементит и структуры сталей различного состава в равновесном состоянии; определить содержание углерода в исследуемых сталях и их марки.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: микроскоп металлографический, комплект микрошлифов сталей, альбом с фотографиями микроструктур.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Изучить и зарисовать микроструктуру каждого микрошлифа
4. Определить структурные составляющие стали и их объемную долю
5. Рассчитать массовую долю углерода доэвтектоидной стали
6. Сделать вывод

№	Этап	Описание действий
1	Подготовка к работе	Ознакомиться с устройством металлографического микроскопа, правилами работы и техникой безопасности
2	Изучение альбома	Рассмотреть альбом с фотографиями типовых микроструктур углеродистых сталей, запомнить характерные признаки феррита, перлита, цементита
3	Исследование микрошлифов	Поместить микрошлиф на предметный столик микроскопа. Последовательно изучить шлифы с разным содержанием углерода
4	Идентификация структур	Для каждого шлифа определить и зарисовать наблюдаемые структурные составляющие (феррит, перлит, цементит), сравнить с эталонными фотографиями из альбома
5	Анализ и выводы	Сопоставить наблюдаемую микроструктуру с диаграммой состояния «железо–углерод». Сделать вывод о типе стали (доэвтектоидная, эвтектоидная, заэвтектоидная) и её свойствах

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.2 Чугуны

Лабораторное занятие №5

Определение видов чугуна

Цель: изучить структуру чугунов общего назначения; проанализировать формирование структуры сплавов при кристаллизации и фазовых превращений в твердом состоянии;

установить связь между диаграммой состояния железо-цементит (железо-графит) и структурой сплавов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: микрошлифы чугуна для исследования, металлографический микроскоп, альбом фотографий микроструктур.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Краткие теоретические требования
4. Изучить и зарисовать микроструктуру каждого микрошлифа. Под каждой микроструктурой указать увеличение микроскопа, тип чугуна и форму графита
5. Указать на микроструктуре структурные составляющие сплава
6. Сделать вывод

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.3 Стали

Лабораторное занятие №6 Микроанализ легированных сталей

Цель: изучить микроструктуру легированных и конструкционных сталей в нормализованном состоянии и после закалки и отпуска; изучить влияние термической обработки на механические свойства легированных сталей.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: микроскоп металлографический, комплект микрошлифов сталей, альбом с фотографиями микроструктур.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Краткие теоретические требования
4. Изучить и схематично зарисовать микроструктуру каждого микрошлифа. Указать структурные составляющие.
5. Сделать вывод

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы

Лабораторное занятие №7 Изучение микроструктуры цветных сплавов

Цель: изучить структуру, свойства, применение и классификацию алюминиевых, медных, титановых и других цветных сплавов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: микроскопы, коллекция микрошлифов цветных сплавов, фотографии микроструктур, диаграммы состояния рассматриваемых сплавов.

Ход работы:

- 1 Название работы;
- 2 Цель работы;
- 3 Краткие сведения о цветных сплавах;
4. Изучить и схематично зарисовать микроструктуру каждого микрошлифа. Определить и подписать структурные составляющие
5. Сделать вывод

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 3.1 Основы термической обработки

Лабораторное занятие №8 Термическая обработка стали

Цель: исследовать влияние термической обработки на микроструктуру и свойства конструкционной углеродистой стали.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: микроскоп металлографический, комплект микрошлифов стали марки 45 после термической обработки, альбом с фотографиями микроструктур стали.

Задание:

Ход работы:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Изучить и схематично зарисовать микроструктуру каждого микрошлифа. Определить и подписать структурные составляющие
5. Сделать вывод;

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 4.1 Литейные дефекты

Лабораторное занятие №9 Изготовление отливок в песчано-глинистых формах

Цель: изучить и освоить способ ручной формовки по разъемной модели.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: бегуны смешивающие, короб для готовой смеси, модельно-опочная оснастка, ручной формовочный инструмент, оборотная смесь (песок кварцевый ГОСТ 2138-91, глина формовочная ГОСТ 3226-93).

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. После просмотра видеоурока написать сведение об области применения изучаемого способа формовки, используемое оборудование, инструмент и материалы;
4. Перечислить операции изготовления формы и привести следующие эскизы:
 - вид нижней полуформы сверху;
 - фронтальный разрез собранной формы.
6. Сделать вывод

Форма представления результата: выполненная работа

Практические занятия

Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов

Практическое занятие №1

Физические свойства металлов и методы их изучения

Цель: изучить физические свойства металлов, методы их определения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Перечислить основные физические свойства металлов (с определениями)
4. Заполнить таблицу
5. Сделать вывод

Название метода	Что изучается	Суть метода	Приборы, необходимые для исследования
Излом			
Макроструктура			
Микроструктура			
Электронная микроскопия			
Рентгеновские методы исследования			

Форма представления результата: работа в обязательном порядке должна содержать название, цель, заполненную таблицу, вывод.

Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов

Практическое занятие №2

Определение удельного веса материалов

Цель: научиться определять плотность и удельный вес песка, гравия и щебня.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Выполнить работу в соответствии с заданием: 3.1 Определить удельный вес песка, гравия и щебня; 3.2 Определить насыпную плотность песка, гравия и щебня

4. Сделать вывод

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 1.4 Механические свойства металлов и методы их испытания

Практическое занятие №3

Механические свойства металлов и методы их изучения (прочность, упругость)

Цель: изучить механические свойства металлов, методы их изучения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Записать определение понятий прочность и пластичность. Какими методами они определяются
4. Зарисуйте диаграмму растяжения и укажите название всех точек и участков диаграммы
5. Сделать выводы

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.1 Основы теории сплавов

Практическое занятие №4

Построение диаграмм состояния сплавов с использованием метода термического анализа

Цель: изучить методику проведения термического анализа; изучить основные типы диаграмм состояния двойных систем; изучить превращение протекающих при кристаллизации сплавов; провести анализ полученных данных и определить возможности их использования на практике.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Построить диаграмму состояния А-В, где А 30%, В-70%;
5. Начертить диаграмму состояния Pb-Sb и указать линии ликвидуса, солидуса, эвтектику и критические точки
6. Сделать выводы;

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.1 Основы теории сплавов

Практическое занятие №5 Построение диаграмм состояния сплавов

Цель: научиться анализировать сплавы определённой концентрации углерода по диаграмме «железо-цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы;

2. Цель работы;

3. Ответьте на вопросы:

а) В каком случае сплав железа с углеродом называется сталью?

б) В каком случае сплав железа с углеродом называется чугуном?

4. Определите по диаграмме, в каком диапазоне температур существует альфа-железо.

5. Определите по диаграмме, в каком диапазоне температур существует гамма-железо

6. Проведите анализ сплава с содержанием углерода:

А) от 0,02% до 0,8%;

Б) от 0,8% до 2,14%;

В) от 2,14% до 4,3%;

по диаграмме «железо-цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении. .

6. Слелать вывод.

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.2 Чугуны

Практическое занятие №6

Построение кривых охлаждения (нагрева) и анализ превращений, происходящих в чугунах

Цель: проанализировать превращения, протекающие в чугунах при охлаждении, выявить закономерности структурообразования в них.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Начертить в масштабе диаграмму железо-цементит и отметить на ней: сплавы – доэвтектоидную, эвтектоидную и заэвтектоидную стали: 0,3%С, 0,8%С, 1,2%С. доэвтектический, эвтектический и заэвтектический чугуны: 3%С, 4,3%С, 5%С.
6. Сделать выводы;

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.2 Чугуны

Практическое занятие №7

Изучение чугунов

Цель: изучить маркировку и область применения чугунов; научиться расшифровывать марки чугунов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Краткие теоретические сведения
4. Опишите производство чугуна
5. Заполните таблицу
6. Сделать выводы

Название чугуна	Свойства чугуна	Маркировка чугуна	Применение чугуна
1. Серые чугуны			
2. Ковкие чугуны			
3. Высокопрочные чугуны			

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.3 Стали

Практическое занятие №8

Определение вида, химического состава и назначения стали по маркировке

Цель: изучить маркировку металлов и сплавов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы

1. Название работы
2. Цель работы
3. Повторить теоретический материал по расшифровке стали в рабочей тетради;
4. Расшифровать марки стали.
5. Сделать вывод

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.3 Стали

Практическое занятие №9 Маркировка сталей

Цель: ознакомление с основными марками сталей, их назначением и применением.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Изучите краткие теоретические сведения

В России и странах СНГ маркировка сталей регламентируется ГОСТ. Основные принципы:

Углеродистые конструкционные стали (например, Ст3, Ст5): буква «Ст» + цифра (условный номер), чем выше цифра — тем больше углерода и выше прочность.

Легированные стали: обозначаются цифрами и буквами. Первые две цифры — среднее содержание углерода в сотых долях процента. Далее буквы — легирующие элементы (Х — хром, Н — никель, Г — марганец и т. д.), цифры после букв — их примерное содержание (если 1 или отсутствует — до 1,5%).

Инструментальные стали: У7, У8, У10А — «У» — углеродистая инструментальная, цифра — содержание углерода в десятых долях процента, «А» — высококачественная.

Быстрорежущие стали: Р6М5 — «Р» — быстрорежущая, цифра — содержание вольфрама, далее другие элементы.

2. Получите у преподавателя образец стали с маркировкой.
3. Запишите марку стали.
4. По справочным таблицам определите:
химический состав (основные элементы и их содержание);
назначение стали (конструкционная, инструментальная и т. д.);
основные свойства (прочность, пластичность, коррозионная стойкость и др.).
5. Заполните таблицу по образцу:

Марка стали	Химический состав	Назначение	Основные свойства

6. Сделайте выводы по работе: как по маркировке можно определить свойства и назначение стали.

7. Вопросы для самопроверки

1. Как по маркировке определить содержание углерода в стали?
2. Какие буквы обозначают легирующие элементы?

3. Чем отличается сталь 45 от стали 45Х?
4. Для чего применяются инструментальные стали?

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.3 Стали

Практическое занятие №10

Построение кривых охлаждения (нагрева) и анализ превращений, происходящих в сталях

Цель: проанализировать превращения, протекающие в чугунах при охлаждении, выявить закономерности структурообразования в них.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Начертить в масштабе диаграмму железо-цементит и отметить на ней:
сплавы – доэвтектоидную, эвтектоидную и заэвтектоидную стали:
0,3%С, 0,8%С, 1,2%С.
доэвтектический, эвтектический и заэвтектический чугуны:
3%С, 4,3%С, 5%С.
6. Сделать выводы;

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы

Практическое занятие №11

Определение вида, химического состава и назначения сплавов цветных металлов по маркировке

Цель: научиться определять вид, химический состав и назначение сплавов цветных металлов по маркировке.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

8. Название работы
9. Цель работы
10. Повторить теоретический материал по расшифровке цветных сплавов в рабочей тетради;
11. Расшифровать марки цветных сплавов;
12. Сделать вывод.

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы

Практическое занятие №12

Выбор марки сплавов цветных металлов для конкретных деталей

Цель: научиться классифицировать, расшифровывать и характеризовать область применения цветных сплавов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы

1. Название работы
2. Цель работы
3. Выполнить работы по представленному заданию.
4. Результаты работы внести в таблицы
5. Сделать вывод

Задание 1

Запишите условные обозначения легирующих элементов или их название в марках цветных металлов и сплавов (таблица 1)

Таблица 1

Наименование элемента	Обозначение	Наименование элемента	Обозначение
Алюминий			Н
Бериллий		Олово	
	Бо	Свинец	
Железо		Серебро	
	Кд		Су
	К		Т
Магний		Фосфор	
Марганец		Хром	
	М		Ц
Мышьяк		Редкоземельные	

Задание 2

Определите химический состав сплавов цветных металлов. Заполните таблицу 2

Таблица 2

Результаты работы по классификации и маркировке цветных сплавов

Марка материала	Наименование материала	Расшифровка материала

Задание 3Расшифруйте марку **БрОЦС 4-4-4**

Номера вариантов ответов				
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Бронза, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Оловянистая бронза, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Латунь, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Бронза свинцовая, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Бронза, 4% медь, 4% олова, 4% свинца

Задание 4

Определите химический состав:

простых латуней по маркам: Л63, Л85, Л90, Л96;

сложных латуней: ЛАЖ60-1-1Л, ЛА77-2, ЛО70-1, ЛМцЖ52-4-1, ЛА67-2,5.

Задание 5

Определите химический состав бронз по их маркам:

БрОЦСНЗ-7-5-1, БрАЖ9-4, БрАЖН10-4-4Л, БрАЖМц10-3-1, БрОС8-12, БрБН1-7, БрКМц3-1.

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы

Практическое занятие №13 Изучение алюминиевых сплавов

Цель: изучить маркировку и область применения цветных металлов – алюминия и сплавов на его основе; изучить особенности применения алюминиевых сплавов в зависимости от их состава.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

- 1.Название работы
- 2.Цель работы
- 3.Выполнить работы по представленному заданию.
- 4.Результаты работы внести в таблицы
- 5.Сделать вывод

Задание:

Ознакомиться с теоретическими положениями, а также лекциями в вашей рабочей тетради по данной теме. Заполните таблицу

Название сплава, его определение	Основные свойства сплава	Пример маркировки	Расшифровка марки	Область применения

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 3.4 Классификация инструментальных сталей и сплавов

Практическое занятие №14

Изучение углеродистых и легированных инструментальных сталей

Цель: изучить маркировку и область применения конструкционных сталей; научиться расшифровывать маркировки конструкционных сталей.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

- 1.Название работы
- 2.Цель работы
- 3.Выполнить работы по представленному заданию.
- 4.Результаты работы внести в таблицы
- 5.Сделать вывод

Задание:

Запишите основные признаки маркировки всех групп конструкционных сталей (обыкновенного качества, качественных сталей, легированных конструкционных сталей, рессорно-пружинных сталей, шарикоподшипниковых сталей, автоматных сталей), с примерами.

Задание по вариантам:

- 1 Расшифруйте марки сталей и запишите область применения конкретной марки (т.е. для изготовления чего она предназначена)

№	Задание для 1 варианта	Задание для 2 варианта
1	Ст0	Ст3
2	БСтЗГпс	ВСтЗпс
3	08	10
4	40	45
5	18Х2Н4МА	12ХН3А
6	30ХГСА	38ХМЮА
7	70	85
8	55С2А	60С2Х2
9	50ХФА	55С2
10	ШХ4-Ш	ШХ20
11	А40	А11

Форма представления результата: выполненная работа

Тема 3.5 Защита металлов от коррозии

Практическое занятие №15 Защита металлов от коррозии

Цель: изучить протекание процессов химической и электрохимической коррозии в различных средах, методы борьбы с коррозией.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. исследовать структуру и свойства металла при помощи металлографического оборудования и определять физические свойства материалов, применяемых в металлургическом производстве.

Материальное обеспечение: не требуется.

Ход работы:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Изучить теоретический материал, представленный в работе и сделать опорный конспект;
4. Ответить в рабочей тетради на контрольные вопросы.
5. Сделать вывод о проделанной работе

Контрольные вопросы:

- 1 Что такое коррозия металлов
- 2 Охарактеризуйте сущность электрохимической коррозии
- 3 От каких факторов зависит скорость коррозии

Форма представления результата: выполненная работа