

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный
технический университет



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**
по дисциплине «Материаловедение и
технология конструкционных материалов» для
студентов специальности 0708.01 «Экология
и охрана окружающей среды»
заочной формы обучения

Севастополь
2006



УДК 669.584 (046)

Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для студентов специальности 0708.01 «Экология и охрана окружающей среды» заочной формы обучения. / Сост.: Л.Б. Шрон, Г.П. Резинкина, Э.С. Гордеева, – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006.- 25 с.

Целью издания методических указаний является помощь студентам в самостоятельном изучении теоретических и практических основ материаловедения и технологии конструкционных материалов.

Методические указания и контрольные задания обсуждены и утверждены на заседании кафедры «Технология машиностроения», протокол № 10 от 20 марта 2006г.

Допущены учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: канд. техн. наук доц. Леонов А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛЬ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	4
2	РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3	ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
4	4. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	23



1 . ЦЕЛЬ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Закрепление теоретических и практических знаний, полученных в результате изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

2 РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Свойства конструкционных материалов

Обратите внимание на основные физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов, применяемых в машиностроении, на различие между ними. Рассмотрите методы определения механических и технологических свойств материалов, их зависимость от состава.

Литература [1], глава 1 § 1.1.4.

Литература: [2], глава VII § 1, 2, 3, 4, 5; []

Раздел 2. Строение(структура) металлов и сплавов в литом и деформированном состоянии

Изучите виды структур и методы их выявления. Необходимо отчетливо представлять строение металлов и сплавов в твердом состоянии, а также, что такое макроструктура, микроструктура, зеренная и тонкая (атомно-кристаллическая) структура. Проанализируйте основные виды дефектов этих структур.

Уясните, что такое твердый раствор, химическое соединение, механическая смесь и условия их образования.

Рассмотрите физическую природу деформации и разрушения. Внимание уделите механизму пластической деформации, ее влиянию на зеренную и тонкую структуру, а также на плотность дислокаций. Уясните связь между строением и свойствами сплавов. Разберитесь в сущности явления наклепа. Изучите влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Необходимо знать сущность рекристаллизационных процессов: возврата, первичной рекристаллизации, собирательной (вторичной) рекристаллизации, протекающих при нагреве деформированного металла. Уясните, как при этом изменяются механические, физико-химические свойства и размер зерна металла. Уясните различие между холодной и горячей пластическими деформациями.

Литература: [1], глава 1 § 1.1.1, 1.1.2, глава 2 § 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, глава 2 § 2.1.

Литература: [2], глава III § 1, 2, 3; глава V § 1, 2; глава VI § 1, 2, 3.

Раздел 3 . Железоуглеродистые сплавы

Изменения в сплавах, происходящие при их охлаждении или нагревании, определяют по диаграммам состояния, которые графически показывают равновесное состояние и структуру сплавов в зависимости от температуры и

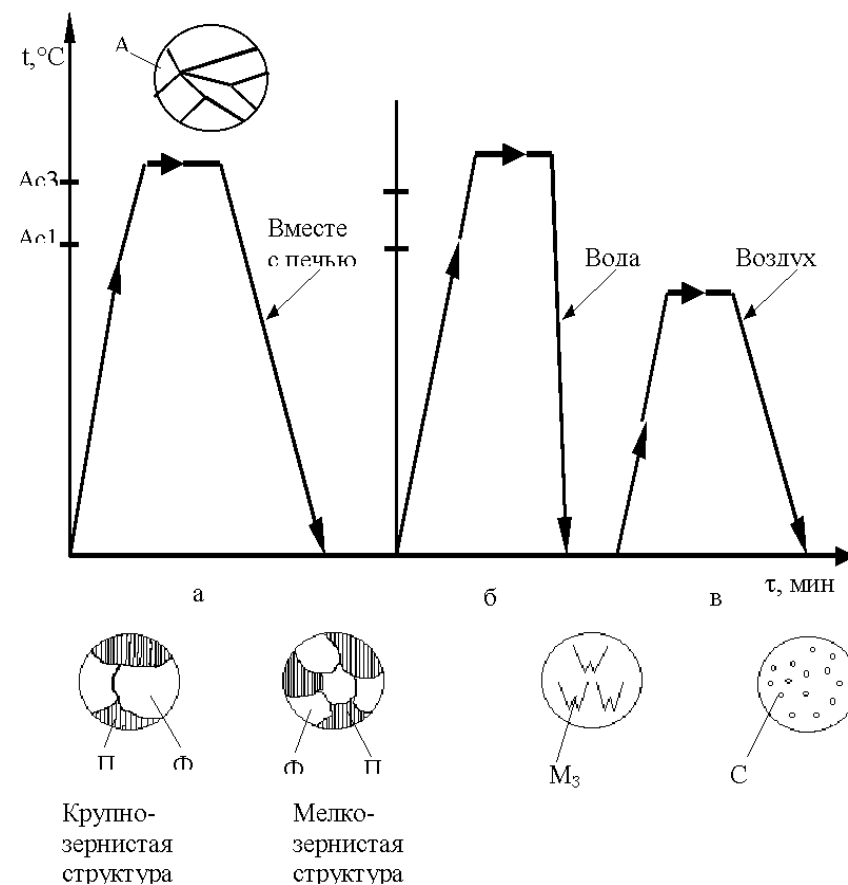
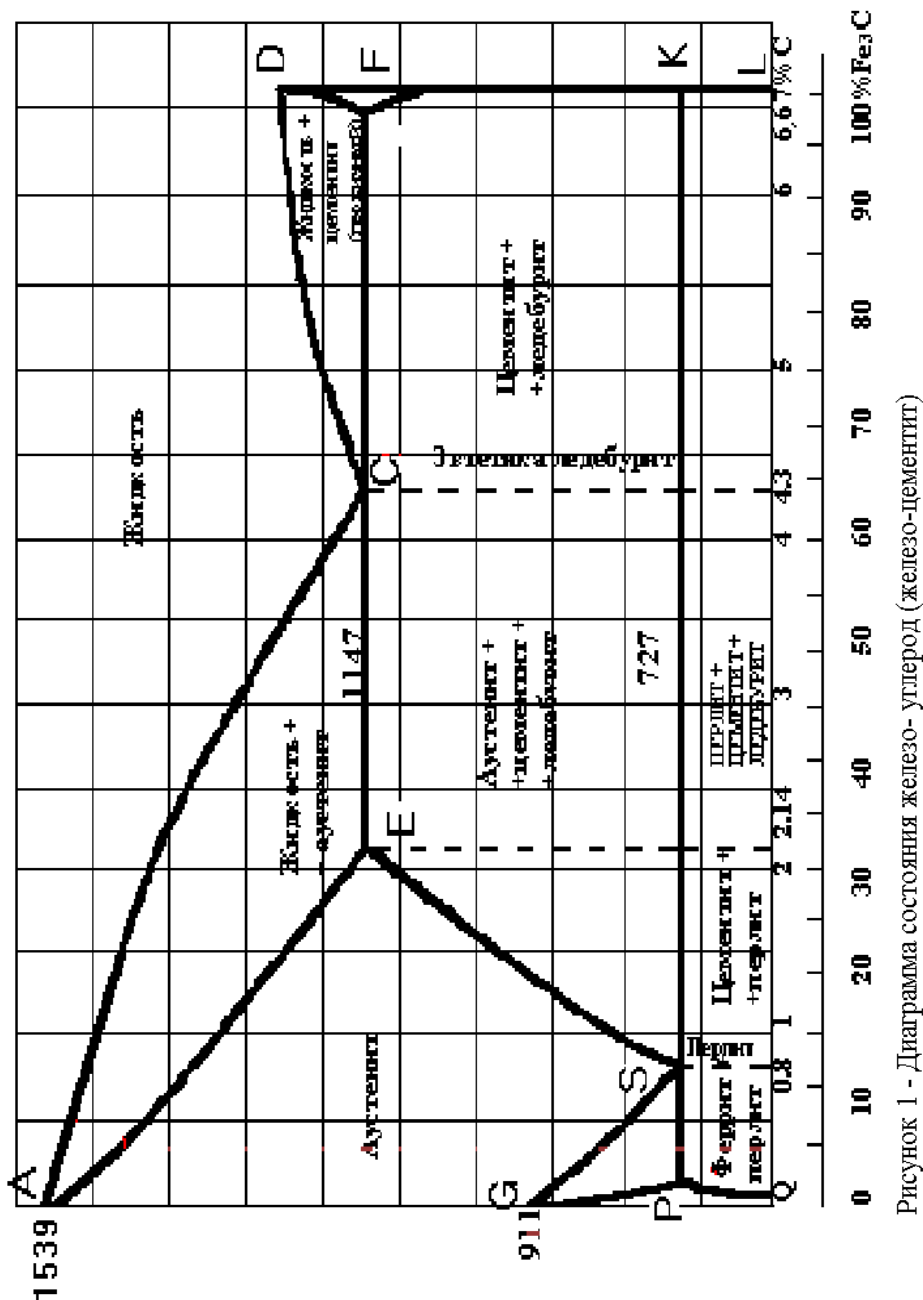


Рисунок 3- Графики полного отжига (а), полной закалки (б) и высокого отпуска (в) доэвтектоидной углеродистой стали и динамика изменения микроструктур



концентрации составляющих компонентов. Уясните метод построения этих диаграмм. Изучая диаграмму состояния “Железо- цементит”(“Железо- углерод”), прежде всего запомните структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и превращения, происходящие в сплавах при их нагреве и охлаждении. Отметьте практическое значение диаграммы.

При изучении классификации железоуглеродистых сплавов установите взаимосвязь между составом, структурой и свойствами.

Изучите классификацию и маркировку сталей и чугунов, а также цель легирования и влияние легирующих элементов на свойства сплавов.

Литература: [1], глава 1 § 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4., 1.4.5.

Литература: [2], глава VIII § 1, 2, 3, 4, 5, 6; глава IX § 1, 2, 3, 4.

Раздел 4. Цветные металлы и их сплавы

Изучите алюминий, магний, титан, медь и их сплавы. Ознакомьтесь с их классификацией, структурой, основными свойствами, областями применения и маркировкой.

Литература: [1], глава 1.5, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4,.

Литература: [2], глава XIX § 1, 2; глава XX § 1, 2, 3, 4, 5, 6; глава XXI § 1, 2; глава XXII § 1, 2; глава XXIII § 1.

Раздел 5. Теория и практика термической обработки

Изучите процессы термической обработки без полиморфных и с полиморфными превращениями.

Изучите термическую обработку алюминиевых сплавов и разберитесь в процессе закали без полиморфных превращений на примере дуралюмина.

Теория и практика термической обработки стали – главные вопросы материаловедения. Термическая обработка- один из основных способов влияния на строение, а следовательно, и на свойства сплавов.

При изучении превращений переохлажденного аустенита особое внимание обратите на диаграмму изотермического распада, устанавливающую связь между температурными условиями превращения, интенсивностью распада и полученными структурами. Разберитесь в механике и особенностях перлитного, промежуточного и мартенситного превращений. Уясните строение и свойства перлита, сорбита, троостита, бейнита, мартенсита.

Изучите основные виды термической обработки, цели и задачи каждого. Уясните влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали и физическую сущность процессов отжига, нормализации и закали. Разберитесь в процессах отпуска стали, изучите его разновидности, выясните какие свойства приобретает закаленная сталь после отпуска.

Литература: [1], глава 2 § 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.4.1, 2.2.4.2, 2.2.4.3, 2.2.4.4.

Литература: [2], глава X § 1, 2, 3, 4, 5, 6; глава XI § 1, 2, 3, 4.



Раздел 6. Химико-термическая обработка стали

Ознакомьтесь с основными процессами, происходящими при химико-термической обработке.

Разберитесь в технологии проведения отдельных видов химико-термической обработки. Уясните сущность и области использования цементации, азотирования, цианирования и различных видов диффузионной металлизации. Выделите экологические особенности этих процессов и их влияние на окружающую среду.

Литература: [1], глава 1 § 2.3.

Литература: [2], глава XII § 1, 2, 3, 7

Раздел 7. Неметаллические материалы

Ознакомьтесь с основными неметаллическими конструкционными материалами и их классификацией.

Выявите наиболее экологически опасные широко распространенные неметаллические конструкционные материалы.

Более подробно ознакомьтесь с технологическими процессами производства заготовок и деталей из резины и различных видов полимерных материалов.

Литература: [2], глава XXVI § 1, 2; глава XXVII § 1, 2, 3; глава XXIX § 1, 2; [3], раздел VIII.

Раздел 8. Основы технологии переработки материалов

Ознакомьтесь с основными процессами производства чугуна, стали и цветных металлов, а также методами их переработки.

Изучите сущность процессов обработки металлов давлением (ОМД), различных методов литья и сварки.

Ознакомьтесь с основными методами механической обработки наружных, внутренних и фасонных поверхностей.

Литература: [1], глава 1 § 1.3.1.

Литература: [3], раздел II глава 1, 2, 3, 4; раздел III глава 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; раздел IV глава 1, 2, 4, 5; раздел V глава 1, 2, 3; раздел VI глава 3, 4, 6, 8; раздел VII глава 1, 2; раздел VIII глава 1, 2.

Раздел 9. Приобретение практических навыков

Закрепите полученные теоретические знания при выполнении вашего варианта контрольной работы.

Список литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины

Основная

1. Пахолюк А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали /А.П. Пахолюк, О.А. Пахолюк. – Львів: видавництво “Світ”, 2005. – 172с.
2. Лахтин Ю.М. Материаловедение / Ю.М. Лахтин, В.И. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 685с.
3. Технология конструкционных материалов / Под ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение 1999. – 764с.

Пример оформления титульного листа контрольной работы

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет

Кафедра «Технология машиностроения»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по материаловедению и технологии конструкционных материалов

Вариант № 2
Шифр 201562

Выполнил
студент группы ЭК-11з

/Ф.И.О./

Принял :

/ Ф.И.О../

Севастополь
2006



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пахолук А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали / А.П. Пахолук, О.А. Пахолук. – Львів: видавництво “Світ”, 2005. – 172с.
1. Лахтин Ю.М. Материаловедение / Ю.М.Лахтин, В.И.Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 685с.
2. Гуляев А.П. Металловедение / А.П.Гуляев. – М.: Металлургия, 1986. – 851с.
3. Материаловедение / Б.Н.Арзамасов, И.И.Сидорин, Г.Ф.Косолапов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 611с.
4. Технология конструкционных материалов / Под ред. А.М.Дальского. – М.: Машиностроение 1999. – 764с.
5. Дриц М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение / М.Е.Дриц, М.А.Москалев. – М.: Высш. шк., 1990. – 692с.
6. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов / С.Н.Колесов, И.С.Колесов. -М.: Высш. шк., 2004. – 519с.
7. Волчок И.П. Системы современных технологий: Учеб. Пособие / И.П.Волчок, С.Н.Беликов. – Запорожье: Изд-во Металл-сич., 2001. – 485с.

Дополнительная

1. Материаловедение / Б.Н. Арзамасов, И.И. Сидорин, Г.Ф. Косолапов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 611с.
2. Гуляев А.П. Металловедение / А.П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986. – 851с.
3. Дриц М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение / М.Е. Дриц, М.А. Москалев. – М.: Высш. шк., 1990. – 692с.
4. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. - М.: Высш. шк., 2004. – 519с.
5. Волчок И.П. Системы современных технологий: Учеб. Пособие / И.П. Волчок, С.Н. Беликов. – Запорожье: Изд-во Металл-сич., 2001. – 485с.

3 ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студенты должны выполнить контрольную работу, в которой содержится по пять вопросов, количество вариантов 30. Номер варианта контрольной работы выбирается по последним двум цифрам зачетной книжки. Например, номер зачетной книжки 201623 – вариант 23. Если две последние цифры зачетной книжки больше 30, то вариант задания определяется путем вычитания 30, 60, 90. Например, номер зачетной книжки 201632 – номер варианта 2, номер зачетной книжки 201672 – номер варианта 12.

Работа выполняется в ученической тетради, должна быть написана разборчивым почерком.

Титульный лист тетради оформляется в соответствии с примером в приложении А.

Ответы следует давать после формулировки контрольного вопроса. Ответы должны быть полными по существу и краткими по форме, написаны четким и ясным языком. Не допускается сокращение слов кроме общепринятых.

Иллюстрационный материал: графики, схемы и т.п. выполняются аккуратно карандашом или в виде вклейки ксерокопии. При этом иллюстрации должны быть пронумерованы и сопровождаться подписными надписями. Размерности, встречающихся в тексте различных величин, необходимо приводить в системе СИ.

При выполнении третьего вопроса для анализа диаграммы состояния железо-углерод необходимо привести:

- названия и определения фазовых точек и линий, основных фаз структурных составляющих и их свойства, области существования одно- и двухфазных областей;
- классификацию сплавов по равновесной микроструктуре при комнатной температуре;
- практическое значение диаграммы состояния.

Диаграмма состояния железо-углерод приведена в приложении А на рисунке 1.



При выполнении четвертого вопроса описание режимов термообработки материалов должно обязательно сопровождаться графиками с обозначениями исходной микроструктуры, температуры нагрева (в соответствии с обозначением критических точек), микроструктуры при нагреве сплава, охлаждающей среды и получаемой микроструктуры (рисунок 2 приложения А).

При выполнении пятого вопроса при описании заданных процессов материал целесообразно излагать по следующему плану:

1. Исходное сырье, материалы.
2. Оборудование, инструмент и приспособления.
3. Сущность процесса.
4. Основные параметры процессов и последовательность операций.
5. Качественные показатели процесса.
6. Экологические особенности процесса.

В конце контрольной работы студент составляет список используемой литературы.

Для выполнения контрольной работы, рекомендуемый библиографический список, представлен на странице ...

Студент завершает свою работу личной подписью и датой выполнения контрольной работы.

Выполненные контрольные работы сдаются для регистрации секретарю кафедры «Технология машиностроения» в аудиторию 107 не позднее, чем за 5-10 дней до начала зачета по данной дисциплине.

Если контрольная работа выполнена неудовлетворительно или не в соответствии с требованиями к оформлению, она возвращается студенту на доработку с замечаниями преподавателя через повторную регистрацию.

Защита контрольной работы проводится путем устного собеседования преподавателя со студентом. При этом выясняется, насколько правильно и всесторонне студент раскрыл и усвоил содержание вопросов, использовал рекомендуемую литературу, осмыслил изложенное.

4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

ВАРИАНТ 1

1. Перечислите основные литейные свойства сплавов и дайте их краткую характеристику.
2. Дайте определение наклепа и укажите свойства и зеренную структуру наклепанного металла.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,1 % углерода при температуре 750 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

2. Из свинца путем прокатки при комнатной температуре была получена пластина. Твердость и прочность этой пластины оказались такими же, как у исходной заготовки. Объясните, какие процессы происходили при пластической деформации свинца и какими изменениями структуры и свойств они сопровождались.

3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 4,5 % углерода при температуре 900 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. После закалки углеродистой стали со скоростью выше критической была получена структура Мартенсит + Феррит. Укажите исходную структуру и вычертите график данной термической обработки.

5. Опишите сущность процесса обработки деталей на токарных станках. Дайте свою оценку влияния процессов механической обработки на окружающую среду.



5. Опишите процесс получения изделий из термореактивных пластмасс. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 28

1. Что такое сопротивление усталости? Опишите методику определения этой характеристики свойств металла.
2. Как выбирается режим рекристаллизационного отжига? Для каких целей он назначается? Рассмотрите на примере сплава стали 20.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,8 % углерода при температуре 900 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Используя диаграмму состояния железо-углерод, определите температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 20. Постройте графики данных видов термической обработки и опишите микроструктуру и свойства стали.
5. Опишите процесс получения изделий из резины. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 29

1. Что такое технологические свойства? Перечислите основные из них и приведите методику их определения.
2. Какая термическая обработка применяется после холодной пластической деформации для устранения наклепа? Обоснуйте выбор режима (на примере стали 15) и опишите происходящие превращения.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 1,0 % углерода при температуре 820 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод определите температуру нормализации, отжига, закалки стали 65. Постройте графики данных видов термической обработки и опишите структуру и свойства после каждого вида обработки.
5. Опишите сущность процесса ручной дуговой сварки. Дайте свою оценку влияния процессов сварки на окружающую среду.

ВАРИАНТ 30

1. Что такое временное сопротивление на разрыв? Опишите методику определения этой характеристики свойств металла.

4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод определите температуру полной и неполной закалки стали 45. Постройте графики термообработки с указанием изменения микроструктур. Сравните свойства стали после этих видов термообработки.

5. Опишите процесс получения пердеельного чугуна. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 2

1. Что такое технологические свойства? Перечислите основные из них и приведите методику их определения.
2. Из свинца путем прокатки при комнатной температуре была получена пластина. Твердость и прочность этой пластины оказались такими же, как у исходной заготовки. Объясните, какие процессы происходили при пластической деформации свинца и какими изменениями структуры и свойств они сопровождались.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,6 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Используя диаграмму состояния железо-углерод назначьте для стали 40 температуру закалки и отпуска, необходимые для обеспечения твердости 40 HRC. Постройте графики термической обработки и опишите превращения на всех этапах обработки, получаемую структуру и свойства.
5. Опишите процесс получения стали в кислородном конвертере. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 3

1. Перечислите и опишите основные механические свойства конструкционных материалов и методы их определения.
2. Опишите каким способом можно восстановить пластические свойства холоднокатаной стали и дайте краткую характеристику этого процесса.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,5 % углерода при температуре 850 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. После закалки углеродистой стали со скоростью выше критической, была получена структура Мартенсит + Феррит. Укажите исходную структуру и вычертите график данной термической обработки.
5. Опишите процесс получения стали в мартеновских печах. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.



ВАРИАНТ 4

1. Дайте определение твердости. Опишите метод определения твердости по Бринеллю и область его применения.
2. Для чего проводится рекристаллизационный отжиг? Как назначается режим этого вида обработки? Приведите пример.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 1,0 % углерода при температуре 750 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Два образца из стали 50 закалены от разных температур нагрева: один – от оптимальной температуры нагрева, а второй – от межкритического интервала температур. Будут ли различия в твердости у этих образцов и почему?
5. Опишите процесс получения стали в электродуговых печах. Дайте свою оценку по влиянию процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 5

1. Что такое статическая прочность? Изобразите типовую диаграмму растяжения и укажите на ней основные характеристики статической прочности.
2. Опишите сущность явления наклепа и примеры его практического использования.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 1,2 % углерода при температуре 820 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Два образца из стали У12 закалены от разных температур нагрева: один – от оптимальной температуры, а второй – от температуры на 50 °С выше оптимальной. Будут ли различия в твердости у этих образцов и почему?
5. Опишите процесс получения стали в индукционных электропечах. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 6

1. Дайте определение твердости. Опишите метод определения твердости по Роквеллу и область применения данного метода.
2. Дайте определение температуры рекристаллизации, опишите аналитический способ ее определения.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,8 % углерода при температуре 750 °С и опишите его микроструктуру. Какова

структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму состояния железо-углерод, установите температуры нормализации, отжига и закалки для стали У13. Приведите графики этих видов термической обработки, опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.
5. Опишите сущность процесса обработки деталей на фрезерных станках. Дайте свою оценку влияния процессов механической обработки на окружающую среду.

ВАРИАНТ 26

1. Какими стандартными характеристиками механических свойств оценивается пластичность металлов и сплавов? Как они определяются?
2. Как изменяются структура и свойства металла при холодной пластической деформации?
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 2,5 % углерода при температуре 950 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Сталь 45 подвергалась закалке от температур 760 °С и 840 °С. Приведите графики указанных режимов закалки и опишите превращения, происходящие при них. Какой режим следует рекомендовать для этой стали и почему?
5. Опишите процесс получения изделий из термопластов. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 27

1. Какими стандартными характеристиками механических свойств оценивается прочность металлов и сплавов? Как эти характеристики определяются?
2. В чем сущность явления наклепа и какое он имеет практическое использование?
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 1,5 % углерода при температуре 900 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали 50. Укажите критические точки A_{C1} и A_{C3} для этой стали. Установите режим нагрева стали под закалку. Приведите график закалки, опишите получаемую структуру и свойства.



2. Какая температура разделяет холодную и горячую пластические деформации и почему? Рассмотрите на примере алюминия.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 2,0 % углерода при температуре 900 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Используя диаграмму состояния железо-углерод, определите температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 30. Постройте графики этих видов термической обработки и опишите изменения структуры и свойств стали в процессе каждого вида обработки.
5. Опишите процесс получения сортового проката. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 24

1. Дайте определение твердости. Опишите метод определения твердости по Бринеллю и область применения данного метода.
2. Какой термической обработкой можно восстановить пластичность холоднодеформированных полос из стали 10? Назначьте режим термообработки и опишите сущность происходящих процессов.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,1 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод определите температуру полной и неполной закалки стали 60. Постройте графики термообработки с указанием изменения микроструктур. Сравните свойства стали после этих видов термообработки.
5. Опишите сущность процесса обработки деталей на сверлильных станках. Дайте свою оценку влияния процессов механической обработки на окружающую среду.

ВАРИАНТ 25

1. Что такое статическая прочность? Приведите ее характеристики и дайте им определения. Укажите их на диаграмме растяжения.
2. Укажите назначение и метод определения режима рекристаллизационного отжига. Рассмотрите на примере меди.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,2 % углерода при температуре 850 °С и опишите его микроструктуру. Какова

структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму состояния железо-углерод, установите температуры нормализации, отжига и закалки для стали У12. Приведите графики этих видов термической обработки, опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.
5. Опишите сущность процесса повышения качества стали методом электрошлакового переплава. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 7

1. Что такое пластичность конструкционных материалов? Укажите характеристики пластичности и опишите метод их определения.
2. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве выше температуры рекристаллизации, какие процессы происходят при этом?
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,4 % углерода при температуре 900 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Сталь 40 подвергалась закалке от температур 760 °С и 840 °С. Приведите графики указанных режимов закалки и опишите превращения, происходящие при них. Какой режим следует рекомендовать для этой стали и почему?
5. Опишите процесс получения меди. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 8

1. Дайте определение ударной вязкости. Опишите методику измерения этой характеристики.
2. В чем различие между холодной и горячей пластической деформацией? Опишите особенности обоих видов деформации.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 2 % углерода при температуре 730 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Углеродистые стали 35 и У8 после закалки и отпуска имеют структуру мартенсит отпуска и твердость: первая 45 HRC, вторая - 60 HRC. Используя диаграмму состояния железо-углерод и, учитывая превращения, происходящие при отпуске, укажите температуру закалки и отпуска для каждой стали. Приведите графики этих видов термической обработки и объясните, почему сталь У8 имеет большую твердость, чем сталь 35.



5. Опишите процесс получения алюминия. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 9

1. Какими стандартными характеристиками механических свойств оценивается прочность металлов и сплавов? Как эти характеристики определяются?
2. Что такое рекристаллизационный отжиг? Для каких целей он применяется? Рассчитайте температуру рекристаллизационного отжига для стали 20.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 2,5 % углерода при температуре 750 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Назначьте упрочняющую термическую обработку для вала из стали 40. Начертите график этой термической обработки, опишите структуры и свойства, полученные при этом.
5. Опишите процесс получения титана. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 10

1. Что такое временное сопротивление на разрыв? Приведите размерность этой характеристики и метод ее определения.
2. Каким способом можно восстановить пластичность холоднокатаной медной ленты? Назначьте режим термической обработки и опишите сущность происходящих процессов.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 4 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали 45. Укажите критические точки A_{C1} и A_{C3} для этой стали. Установите режим нагрева стали под закалку. Приведите график закалки, опишите получаемую структуру и свойства.
5. Опишите процесс получения магния. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 11

1. Какие основные характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение? Опишите их и дайте им определения.

5. Опишите процесс свободнойковки. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 21

1. Опишите механические свойства конструкционных материалов и методы их определения.
2. Как устанавливается температура порога рекристаллизации металлов и сплавов? Приведите несколько конкретных примеров.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 2,4 % углерода при температуре 820 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. После закалки углеродистой стали была получена структура Мартенсит + Цементит+ остаточный Аустенит . Укажите исходную структуру и вычертите график данной термической обработки.
5. Опишите сущность процесса волочения. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 22

1. Что такое относительное удлинение (δ , %)? Как определяется эта характеристика механических свойств металла?
2. Каким способом можно восстановить пластичность холоднокатаных медных лент? Назначьте режим термической обработки и опишите сущность происходящих процессов.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,35 % углерода при температуре 840 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Что такое нормализация? Используя диаграмму состояния железо-углерод, назначьте температуру нормализации любой доэвтектоидной и любой заэвтектоидной стали. Постройте графики данного вида термической обработки и опишите превращения, происходящие в сталях при этом режиме обработки, получаемую структуру и свойства.
5. Опишите процесс производства листового проката. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 23

1. Что такое технологические свойства? Перечислите основные из них и приведите методику их определения.



% углерода при температуре 850 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали У12. Укажите критические точки и выберите оптимальный режим нагрева этой стали под закалку. Постройте график термической обработки и опишите получаемую структуру и свойства стали.

5. Изложите сущность литья в кокиль. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 19

1. Дайте определение ударной вязкости. Опишите методику измерения этой характеристики.

2. Какая температура разделяет холодную и горячую пластические деформации и почему? Рассмотрите на примере меди.

3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,3 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали У10. Постройте графики этих видов термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого режима обработки.

5. Опишите процесс горячей объемной штамповки. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 20

1. Что такое твердость. Опишите способ измерения твердости по методу Роквелла и область применения данного метода.

2. Что такое холодная пластическая деформация? Как при этом изменяются структура и свойства металла?

3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 3,5 % углерода при температуре 750 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Два образца из стали 45 закалены от разных температур нагрева: один от оптимальной температуры нагрева, а второй – от межкритического интервала температур. Постройте графики этих видов термической обработки и объясните, будут ли различия в твердости у этих образцов и почему?

2. Как и почему при холодной пластической деформации изменяются свойства металлов?

3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 3 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод назначьте режим термической обработки (температуру закалки, температуру отпуска и охлаждающие среды) изделий из стали 50, которые должны иметь твердость 25 HRC. Постройте график выбранной термической обработки и укажите изменения микроструктуры и свойств стали.

5. Опишите основные процессы порошковой металлургии. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 12

1. Что такое сопротивление усталости? Опишите метод испытания для определения этой характеристики.

2. Как определяется температура порога рекристаллизации? Как влияют состав сплава и степень пластической деформации на эту температуру?

3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 3,5 % углерода при температуре 830 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. В чем заключается отрицательное влияние цементитной сетки на свойства сталей У10 и У12? Когда она образуется, и какой термообработкой можно ее устранить? Приведите график.

5. Опишите процесс производства литейного чугуна. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 13

1. Опишите эксплуатационные свойства конструкционных материалов.

2. Какие процессы протекают при нагреве деформированного металла выше температуры рекристаллизации? Как изменяются при этом структура и свойства?

3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 1,5 % углерода при температуре 840 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?



4. Что такое нормализация? Используя диаграмму состояния железо-углерод, укажите температуру нормализации стали 45 и стали У12. Постройте графики и опишите превращения, происходящие в сталях при заданном режиме обработки, получаемую структуру и свойства.
5. Опишите процесс литья в песчано-глинистые формы. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 14

1. Что такое временное сопротивление разрыву (σ_B)? Как определяется эта характеристика механических свойств металла?
2. Объясните, почему пластическую деформацию свинца при комнатной температуре считают горячей деформацией, а деформация вольфрама даже при температуре 1000 °С является холодной пластической деформацией.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 2,5 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы железо-углерод определите температуру полного и неполного отжига для стали 50. Постройте графики этих видов термической обработки и опишите получаемые микроструктуры и свойства сталей после каждого вида обработки.
5. Опишите процесс литья в оболочковые формы. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 15

1. Что такое предел текучести? Приведите размерность этой характеристики и опишите испытания, при которых она определяется.
2. Каким видом пластической деформации (холодной или горячей) является деформирование железа при температуре 500 °С? Объясните, как при этом изменяются структура и свойства железа.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,4 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. Назначьте предварительную и окончательную термообработку для эвтектоидной стали с указанием динамики изменения микроструктуры и свойств. Постройте графики этих видов термообработки.
5. Опишите процесс литья по выплавляемым моделям. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 16

1. Что такое предел упругости? Приведите размерность этой характеристики и опишите испытания для определения этой характеристики.
2. Какая термическая обработка применяется после холодной пластической деформации для устранения наклепа? Обоснуйте выбор режима (на примере алюминия) и опишите происходящие превращения.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,7 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали 60. Постройте графики этих видов термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.
5. Опишите процесс литья под давлением. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 17

1. Что такое технологические свойства? Перечислите основные из них и приведите методику их определения.
2. Для каких практических целей применяется наклеп? Объясните сущность наклепа.
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 1,5 % углерода при температуре 800 °С и опишите его микроструктуру. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
4. С помощью диаграммы состояния железо-углерод определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали У12. Постройте графики этих видов термической обработки и опишите структуры и свойства после каждого вида обработки.
5. Опишите процесс центробежного литья. Дайте свою оценку влияния процесса на окружающую среду.

ВАРИАНТ 18

1. Что такое твердость? Опишите метод измерения твердости по Виккерсу и область применения данного метода.
2. Какие процессы происходят при горячей пластической деформации?
3. Приведите диаграмму состояния железо-углерод, дайте ее анализ, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы и дайте характеристику их свойств. Укажите на диаграмме сплав с содержанием 0,5

