**Металловедение**

Перечень расчетно-графических заданий.

1. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости НВ500. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращения, и какая структура получатся в данном случае.
2. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости НRC50. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращения, и какая структура получатся в данном случае.
3. Сталь 40 подверглась отжигу при температурах 840 и 1000ºС. Опишите превращения, происходящие при данных режимах отжига, укажите, какие образуются структуры, и объяснить причины различных структур и свойств.
4. Назначьте режим обработки шестерен из стали 20 с твердостью зуба, равной НRC58-62. Опишите микроструктуру и свойства поверхности зуба и сердцевины шестерни после термической обработки.
5. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) пружин из стали 85. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства стали после термической обработки.
6. Назначьте режим термической обработки штампов холодной штамповки стали 10. Приведите его обоснование и опишите структуру и свойства штампов. Объясните, почему из данной стали изготовляют штампы небольшого сечения.
7. В чем заключается отрицательное влияние цементитной сетки на свойства инструментальной стали У12? Какой термической обработкой можно её устранить? Обосновать режим термической обработки.
8. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите температуры нормализации, отжига и закалки для стали У12. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и кратко опишите микроструктуру стали после каждого вида термообработки.
9. Выберите углеродистую сталь для изготовления сверл. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.
10. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) изделий из стали 45, которые должны иметь НВ 228-250. Опишите микроструктуру и свойства поверхности и сердцевины зуба после термической обработки.
11. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите температуру полного и неполного отжига и нормализации стали 40, кратко опишите микроструктуру стали после каждого вида термической обработки.
12. Выберите углеродистую сталь для изготовления напильников. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.
13. С помощью диаграммы состояния железо-цементит (участок для стали) определите температуру полного и неполного отжига и нормализации стали 20, охарактеризуйте эти режимы термической обработки и дайте описание микроструктуры и свойств стали после каждого вида термической обработки.
14. Назначьте режим термической обработки зубил из стали У8. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и твердость инструмента после обработки.
15. Назначьте режим термической обработки метчиков и плашек из стали У10. Опишите микроструктуру и твердость инструмента после термообработки.
16. Назначьте режим термической обработки слабонагруженных деталей из стали 45. Дайте обоснование и опишите структуру и свойства детали.
17. Какой термообработкой можно восстановить пластические свойства холоднодеформированной стали 20?Опишите режим выбранной термообработки.
18. Назначьте режим термической обработки из стали У8 для холодной штамповки стали 20. Опишите микроструктуру и твердость инструмента после термообработки.
19. Углеродистая сталь У8 после одного вида термической обработки получила структуру пластинчатого перлита, а после другого – структуру зернистого перлита. Укажите, какой вид термообработки был применен в первом случае и какие превращения в стали обеспечили получение структуры пластинчатого перлита, какая термообработка была применена во втором случае превращения в стали обеспечили структуру зернистого перлита.
20. С помощью диаграммы состояния железо-карбид железа (участок для стали) определите температуру нормализации, отжига и закалки стали марки У10. Охарактеризуйте эти виды термической обработки и дайте краткое описание микроструктуры и свойств стали после каждого режима обработки.
21. Назначьте режим термической обработки слабонагруженных деталей из стали 35. Дайте его обоснование и опишите структуру и свойства детали.
22. Сталь 40 подвергалась отжигу при различных температурах 840 и 1000ºС с одинаковой выдержкой при этих температурах. Опишите превращения, происходящие при данных режимах отжига, укажите, какие образуются структуры, и объясните причины получения разных структур.
23. Как изменяются структура и свойства стали 45 и У10 в результате закалки от температур 750 и 850 ºС? Объясните с применением диаграммы состояния железо-карбид железа.
24. Назначьте режим термической обработки измерительного инструмента из стали У10. Обоснуйте выбор этого режима, опишите сущность происходящих процессов, микроструктуру и свойства стали готового изделия.
25. Углеродистые стали 35 и У8 имеют после закалки и отпуска структуру мартенсит отпуска и твердость: первая – НRC 50, вторая НRC 60. Используя диаграмму состояния железо-карбид железа, и учитывая превращения, происходящие при отпуске, укажите температуру закалки и температуру отпуска для каждой стали. Опишите превращения в этих сталях в процессе закалки и отпуска, и объясните, почему сталь У8 имеет большую твердость, чем сталь 35.
26. После закалки углеродистой стали со скоростью охлаждения выше критической была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Приведите на диаграмме состояния железо-карбид железа, ординату, соответствующую составу заданной стали, укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку и опишите все превращения, которые совершились в стали при нагреве и охлаждении. Как называется такой вид закалки?
27. Как изменяются структура и свойства стали 45 и У10 в результате закалки от температур 750 и 850 ºС? Объясните с применением диаграммы состояния железо-карбид железа.

28. Выберите сталь и назначьте режим термообработки для кузнечного пробойника. Опишите превращения происходящие в процессе их термообработки.

29. Выберите сталь и назначьте режим термообработки для штихелей. .Опишите превращения происходящие в процессе их термообработки

30. Выберите сталь и назначьте режим термообработки . молотков. .Опишите превращения происходящие в процессе их термообработки

Перечень контрольных вопросов

Курс 2 Семестр №4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Наименование вопросов | |
|  | Общая классификация металлов. | |
|  | Физические и механические свойства металлов. | |
|  | Кристаллические и аморфные тела. Их характеристики. | |
|  | Элементы кристаллографии. Понятие кристаллической решетки. Ее плотность. Элементарная кристаллическая решетка. (ЭКЯ) | |
|  | Дефекты кристаллического строения металлов. | |
|  | Кристаллизация металлов. Основные понятия. Теоретическая и реальная прочность металла. | |
|  | Первичная кристаллизация. Строение стального слитка. | |
|  | Полиморфизм металлов. Основные понятия. | |
|  | Пластическая деформация. Явление наклепа. | |
|  | Возврат и рекристаллизация. Основные понятия. Назначение. Технология. | |
|  | Определение металлического сплава. Фазы. | |
|  | Твердые растворы. Химические соединения. | |
|  | Методика построения диаграмм состояния. | |
|  | Диаграммы состояния двойных сплавов. | |
|  | Компоненты и фазы в сплавах Fe-C. | |
|  | Диаграмма состояния Fe-Fe3C. | |
|  | Превращение сталей в твердом состоянии. | |
|  | Чугуны. Классификация. Методы получения. Маркировка. Назначение. | |
|  | Термическая обработка сталей. Основные параметры термообработки. | |
|  | Фазовые превращения в сталях при нагреве. | |
|  | Превращения аустенита при различных степенях переохлаждения. Перлитное превращение аустенита (по диаграмме изотермического превращения). | |
|  | Мартенситное превращение аустенита. | |
|  | Превращение при нагреве закаленных сталей. | |
|  | Влияние отпуска на механические свойства сталей. | |
|  | Отжиг. Назначение. Технология. | |
|  | Нормализация. Назначение. Технология. | |
|  | Закалка. Назначение. Технология. | |
|  | Способы закалки. Назначение. | |
|  | Закалочные среды. | |
|  | Отпуск сталей. | |
|  | Закаливаемость и прокаливаемость сталей. | |
|  | Дефекты термообработки. | |
|  | Легированные стали. Определение. Классификация. Маркировка. | |
|  | Влияние легирующих элементов на механические свойства сталей. | |
|  | Низкоуглеродистые легированные стали (цементуемые). Назначение. Маркировка. | |
|  | Среднеуглеродистые легированные стали (улучшаемые).  Назначение. Маркировка. | |
|  | Износостойкие стали. | |
|  | Коррозионностойкие стали. | |
|  | Углеродистые инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология. ТО. | |
|  | Легированные инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология ТО. | |
|  | Быстрорежущие стали. Маркировка. Назначение. Технология ТО. | |
|  | Штамповые стали. Назначение. Маркировка. | |
|  | Твердые сплавы. Классификация. Назначение. Маркировка. | |
|  | Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые, термически не упрочненные  алюминиевые сплавы. | |
|  | Деформированные, термически упрочняемые алюминиевые сплавы. | |
|  | Литейные алюминиевые сплавы. | |
|  | Медь и медные сплавы. Свойства. Применение. | |
|  | Латунь. Влияние цинка на механические свойства латуни. Маркировка. Назначение. | |
|  | | Бронза. Маркировка. Назначение. |
|  | | Медно-никелевые сплавы. |
|  | | Сплавы на основе олова и свинца. |
|  | | Сплавы благородных металлов. |
|  | | Системы проб сплавов благородных металлов. |