3.1. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ»

Студент должен выполнить следующие пять пунктов работы над своим заданием:

3.1.1. Классифицировать, расшифровать марку и охарактеризовать область применения заданного вариантом сплава.

3.1.2. Зарисовать, соблюдая масштаб, данную вариантом диаграмму состояния и выполнить следующее:

а) установить тип данной диаграммы;

б) определить структурный и фазовый состав всех областей и отразить его соответствующими буквенными обозначениями на диаграмме;

в) определить положение сплава, данного вариантом, на диаграмме состояния;

г) определить число степеней свободы сплава в его критических точках ив температурных интервалах между критическими точками по правилу фаз Гиббса и построить кривую охлаждения этого сплава в координатах температура-время;

д) определить для заданной вариантом температуры сплава состав фаз и весовое соотношение фаз;

е) охарактеризовать структуру заданного сплава при комнатной температуре.

3.13. Зарисовать данную вариантом кривую растяжения в координатах «усилие  - удлинение » и выполнить следующее:

а) преобразовать в диаграмму с относительными координатами «напряжение - относительная деформация »;

б) по преобразованной диаграмме определить следующие механические свойства:  - модуль упругости,  или  - предел текучести,  - предел прочности,  - относительное удлинение.

3.1.4. Зарисовать схематично данные вариантом структуры стали и чугуна и выполнить следующее:

а) определить и соответственно обозначить на рисунке его фазовые и структурные составляющие;

б) дать полную характеристику этих составляющих;

в) классифицировать данные сталь и чугун.

3.1.5. Назначить режимы следующих видов термообработки для данной вариантом марки стали:

а) рекристаллизация;

б) закалка полная;

в) закалка неполная;

г) - отпуск низкий;

- отпуск средний;

- отпуск высокий;

д) отжиг полный;

е) отжиг неполный.

Дать последовательное описание изменения структуры стали после очередной термообработки, считая, что перед рекристаллизацией сталь была в состоянии наклепа.

Указать термообработки, не рекомендуемые для данной марки стали, дать объяснение.

Указать термообработки (по п.п. а)…е)), относящиеся к отжигу I и II рода.

ВОПРОСЫ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ КУРСУ ( к экзамену)

1. Типы кристаллических решёток и их основные характеристики.
2. Основные свойства кристаллов: анизотропия и полиморфизм.
3. Типы связей: ионная, ковалентная, Ван-дер-Ваальса, металлическая. Их особенности и влияние на свойства кристаллов.
4. Дефекты кристаллического строения, геометрическая классификация.
5. Точечные дефекты. Механизмы их образования. Зависимость равновесной концентрации вакансий от температуры.
6. Диффузия. Механизмы диффузии. Первый и второй законы Фика. Глубина диффузионного слоя в зависимости от времени и температуры.
7. Дислокации. Влияние плотности дислокаций на прочностные свойства кристалла. Кривая Одинга. Расчет теоретической прочности.
8. Экспериментальные закономерности пластической деформации. Механические свойства и их характеристики.
9. Механизмы пластической деформации: скольжение, двойникование, механизм теоретической прочности, механизм диффузионной ползучести.
10. Деформационное упрочнение. Природа наклепа. Текстура деформации.
11. Деформация поликристалических тел. Зернограничное упрочнение. Закон Холла-Петча.
12. Разрушение хрупкое и вязкое. Температурный порог хладноломкости.
13. Влияние температуры на свойства деформированного материала. Рекристаллизация и ее типы.
14. Температура рекристаллизации; влияние чистоты металлов, степени пластической деформации и размера зерна на Т р. Горячая и холодная пластические деформации.
15. Термодинамические основы фазовых превращений. (Термодинамические потенциалы, фазовое равновесие, второй закон термодинамики.)
16. Понятия система, фаза, компонент.
17. Кристаллизация и ее этапы.
18. Критический зародыш и зависимость его размеров от степени переохлаждения.
19. Влияние примесей на процессы кристаллизации и рекомендации по их использованию.
20. Закономерности кристаллизации. Кривые Таммана.
21. Понятия сплав, механическая смесь, компонент.
22. Фазы в сплавах. Твердые растворы и их типы. Условия неограниченной растворимости.
23. Понятие химического соединения, особенности строения.
24. Методы построения диаграмм состояния. Правила фаз Гиббса.
25. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Правила коноды. Кристаллизация и структурообразование сплавов.
26. Д.с. с ограниченной растворимость компонентов в твердом состоянии. Кристаллизация и структурообразование сплавов. Эвтектическое превращение.
27. Д.с. с образованием химического соединения (с промежуточными фазами). Кристаллизация и структурообразование сплавов.
28. Д.с. железо-углерод. Фазы, линии, критические точки.
29. Д.с. железо-углерод. Кристаллизация и структурообразование сталей.
30. Зависимость свойств сталей от содержания углерода.
31. Д.с. железо-углерод метастабильная. Кристаллизация и структурообразование белых чугунов. Область применения.
32. Д.с. железо-углерод стабильная. Кристаллизация и структурообразование серых чугунов. Область применения.
33. Классификация серых чугунов. Способы получения. Влияние структуры на свойства серых чугунов.
34. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей.
35. Перлитное превращение. Влияние скорости охлаждения на дисперсность феррито-цементитных смесей.
36. Мартенситное превращение. Основные особенности, кинетика превращения.
37. Рост аустенитного зерна при нагреве.
38. Термообработка. Классификация и основные технологические параметры.
39. Закалка. Назначение, виды закалки, структура сталей после закалки.
40. Различие свойств продуктов закалки и отпуска(пластинчатых и зернистых структур)
41. Превращения при отпуске.
42. Виды отпуска, их назначение, структура сталей после отпуска, различия в свойствах.
43. Отжиг 1 и 2 рода. Технологические параметры и назначение основных видов отжига.

44 Классификация и маркировка конструкционных материалов.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ

СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п-кта  контр.  зад. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| №  Вар. |
| 1 | А17 | 24/40/2000 | 1 | 1 | У10 |
| 2 | Ст3пс | 23/25/700 | 2 | 2 | Сталь 45 |
| 3 | 35ХГСА | 20/60/150 | 3 | 3 | Сталь 60 |
| 4 | Р18 | 19/10/600 | 4 | 4 | У13 |
| 5 | ЕХ7 | 16/60/300 | 8 | 5 | Сталь 40 |
| 6 | ЛМцО68-2-2Л | 13/40/600 | 12 | 6 | У9А |
| 7 | АК8 | 14/40/1000 | 10 | 7 | Сталь30 |
| 8 | Р6М5 | 12/20/250 | 1 | 8 | У7 |
| 9 | А20 | 9/80/350 | 11 | 9 | Сталь 65 |
| 10 | АМг6 | 8/90/80 | 9 | 10 | У11 |
| 11 | 4Х13 | 7/10/600 | 6 | 11 | Сталь 20 |
| 12 | КЧ36-10 | 6/60/800 | 3 | 12 | У10А |
| 13 | Бст2сп | 5/60/500 | 5 | 13 | Сталь 50 |
| 14 | 4ХГН | 4/80/900 | 8 | 14 | У15 |
| 15 | ШХ15Г2 | 3/50/800 | 7 | 15 | Сталь 35 |
| 16 | Г13Л | 3/20/700 | 10 | 16 | У14 |
| 17 | У8А | 2/70/500 | 2 | 17 | Сталь 55 |
| 18 | ВЧ60-2 | 1/99/625 | 12 | 18 | У11А |
| 19 | Т15К10 | 2/40/600 | 4 | 19 | У9 |
| 20 | Бр ОН6-2 | 6/30/1000 | 4 | 20 | Сталь 70 |
| 21 | А17 | 24/40/2000 | 1 | 1 | У10 |
| 22 | Ст3пс | 23/25/700 | 2 | 2 | Сталь 45 |
| 23 | 35ХГСА | 20/60/150 | 3 | 3 | Сталь 60 |
| 24 | Р18 | 19/10/600 | 4 | 4 | У13 |
| 25 | ЕХ7 | 16/60/300 | 8 | 5 | Сталь 40 |
| 26 | ЛМцО68-2-2Л | 13/40/600 | 12 | 6 | У9А |
| 27 | АК8 | 14/40/1000 | 10 | 7 | Сталь30 |
| 28 | Р6М5 | 12/20/250 | 1 | 8 | У7 |
| 29 | А20 | 9/80/350 | 11 | 9 | Сталь 65 |
| 30 | АМг6 | 8/90/80 | 9 | 10 | У11 |
| 31 | 4Х13 | 7/10/600 | 6 | 11 | Сталь 20 |
| 32 | КЧ36-10 | 6/60/800 | 3 | 12 | У10А |
| 33 | Бст2сп | 5/60/500 | 5 | 13 | Сталь 50 |
| 34 | 4ХГН | 4/80/900 | 8 | 14 | У15 |
| 35 | ШХ15Г2 | 3/50/800 | 7 | 15 | Сталь 35 |
| 36 | Г13Л | 3/20/700 | 10 | 16 | У14 |
| 37 | У8А | 2/70/500 | 2 | 17 | Сталь 55 |
| 38 | ВЧ60-2 | 1/99/625 | 12 | 18 | У11А |
| 39 | Т15К10 | 2/40/600 | 4 | 19 | У9 |
| 40 | Бр ОН6-2 | 6/30/1000 | 4 | 20 | Сталь 70 |