**Задание 1**

Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду, температуру отпуска) для детали из указанной стали, для получения заданного значения твердости или прочности *( σв )* (таблица 1). Опишите микроструктуру и свойства материала до и после термической обработки.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Деталь | Сталь | Значение твердости или предела прочности |
| |  | | --- | | 15 | | |  | | --- | | Тяга | | |  | | --- | | 30ХГС | | |  | | --- | | 28-35 HRC | |

Для выполнения этого задания студент должен охарактеризовать вид работы, производимой данным инструментом (какие он испытывает нагрузки в ходе работы: статические, динамические, работа на изгиб, колебательные процессы и другие). Затем, исходя из представленного значения твердости, необходимо выбрать режимы термической обработки, используя справочную литературу и знания по термической обработке. Необходимо помнить, как влияет температура закалки и отпуска на механические свойства, а также как подобрать охлаждающую среду для проведения термических процессов. В завершении выполнения задания студент представляет значения механических свойств после выбранной им термической обработки, найдя их в справочной литературе.

**Задание 2**

Для изготовления данной детали выбрана определенная марка стали (таблица 2):

* расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению;
* назначьте режим термической обработки, приведите подробное его обоснование, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали;
* опишите микроструктуру и главные свойства стали после термической обработки.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вар. | Деталь | Сталь |
| 15 | Прошивочный пуансон | Р18 |

Это задание содержит те же черты, что и предыдущее. Однако здесь студентам необходимо указать химический состав используемой марки стали и указать к какой квалификации ее можно отнести.

**Задание 3**

#### Дайте полные ответы на вопрос.

#### Для иллюстрации ответов приведите необходимые графики, таблицы и рисунки.

#### Опишите процесс детонационного напыления.

**Задание 4**

Расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данный сплав (таблица 4) по назначению и где используется; зарисуйте и опишите микроструктуру сплава; укажите основные требования, предъявляемые к данному сплаву при его использовании в машиностроении.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Сплав |
| 15 | Б83 |

Данное задание предполагает, что студенты изучают цветные металлы и сплавы. Необходимо дать характеристику представленному сплаву и с помощью справочной литературы указать химический состав, применение, микроструктуру данного сплава.

**Задание 5**

Опишите способы получения, свойства и применение указанного в таблице 5 материала.

Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| № вар | Материал |
| 15 | Металлические стекла |

**Задание 6**

Вычертите диаграмму состояния системы (таблица 6). Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов.

Таблица 6

|  |  |
| --- | --- |
| № вар. | Диаграмма состояния системы |
| 15 | Свинец-магний |

В ходе выполнения данного задания студентам необходимо найти по справочной литературе предлагаемую им диаграмму состояния сплавов и указать все структурные составляющие и фазы в областях диаграммы. Затем нужно описать к какому типу относится данная диаграмма, какие превращения описываются ей.

**Задание 7**

Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую нагревания или охлаждения (в зависимости от задания) в указанном интервале темпе­ратур для сплава, содержащего данное в таблице 7 количество углерода. На кривой охлаждения или нагревания укажите количество степеней свободы на каждом участке кривой, подсчитав их в соответствии с правилом фаз. Для заданного сплава определите количественное соотношение фаз в соответствии с правилом отрезка при температуре, указанной в таблице 7.

Таблица 7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Кривая | Интервал температур, °С | Количество углерода, % | Температура, °С |
| 15 | Нагревания | 0-1600 | 2,2 | 1000 |

Для выполнения данной задачи необходимо знать правило отрезков, позволяющее подсчитать количественное содержание фаз в данной точке, а также правило фаз, определяющее число степеней свободы.

***Правило фаз***выражается следующим уравнением (при постоянном давлении):

*С = К + 1 - Ф*, где*К* – число компонентов в системе, *A* – число фаз, *С* – число степеней свободы (или инвариантность системы).

Число степеней свободы – это число независимых переменных внутренних (состав фаз) и внешних (температура, давление) факторов, которые можно изменять без изменения числа фаз, находящихся в равновесии.

***Правило отрезков***позволяет определить количественное соотношение фаз. Для определение концентрации компонентов в двух фазах через данную точку ***в***(рисунок), характеризующую состояние сплава, проводят горизонтальную линию (коноду) до пересечения с линиями, ограничивающими данную область; проекции точек пересечения (***а***и ***с***) на горизонтальную ось диаграммы покажут составы фаз. Отрезки коноды между точкой ***в***и точками ***а***и ***с***, определяющими составы фаз, обратно пропорциональны количествам этих фаз (рисунок):







Число степеней свободы в искомой точке ***в***равно *С = К - Ф + 1*.

Так как число компонентов равно 2, количество фаз в данной точке 2 (аустенит и жидкость), то *С = 2 - 2 + 1 = 1*.

Построение кривой охлаждения сплава основано на изменениях фаз и структурных составляющих в ходе охлаждения. Если по мере охлаждения происходит пересечение линии превращения, то на кривой охлаждения необходимо изобразить горизонтальный участок, и написать какое превращение произошло при данной температуре.

**Задание 8**

Дайте полные ответы на практические вопросы следующего задания, приведенные в таблице 8.

Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| № вар. | Вопрос |
| |  | | --- | | 15 | | |  | | --- | |  | | В чем заключается обработка стали холодом и в каких случаях она применяется? | |