**Инструкционно - технологическая карта**

**Практическая работа № 1**

**Тема:** Физико-химические закономерности формирования структуры материалов

**Цель**: научиться ориентироваться в методах измерения свойств материалов.

**Оборудование**:

1. учебник «Материаловедение» Ю.Т.Чумаченко (стр. 52 – 55);
2. конспекты лекций;
3. кодотранспоранты;
4. мультимедиапроектор.

**Ход работы**

1. Ознакомиться с методами определения твердости материалов и дать их описание по схеме:

1.1 какие приборы используются для определения твердости?

1.2 в чем сущность измерения твёрдости материалов поРоквеллу, Бринеллю, Виккерсу?

1.3 какие инденторы используются в каждом из методов?

1.4 какие формулы используются в каждом методе для определения величины твердости материала?

 2 Определить твёрдость материала по данным таблицы. Определить метод по заданному обозначению твёрдости. Исходя из полученных результатов, определить примерную величину прочности (σв) на растяжение, для алюминия.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Обозначение твердости | HB | HR | HV | HB | HR |
| Нагрузка (кгс)  | 12 | 13 | 11 | 10,5 | 12,5 |
| Площадь отпечатка (мм2)  | 16 | 17 | 15 | 12 | 13 |
| Среднее значение длины диагоналей (мм2) | 13 | 14 | 17 | 12 | 16 |
| Усилие (кгс)  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Предварительная нагрузка (кгс) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Основная нагрузка (кгс) | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| Глубина проникновения от Р0 (мм)  | 12 | 15 | 19 | 22 | 26 |
| Глубина проникновения от Р1 (мм) | 15 | 20 | 24 | 27 | 29 |

 3 Сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем состоит преимущество метода Виккерса?
2. В чем состоит принципиальное отличие способов замера по Бринеллю и Роквеллу?
3. Чем объясняется более широкое применение способа Роквелла, чем Бринелля?
4. Размеренность твердости по Роквеллу.
5. Обозначение твердости по Роквеллу.

**Инструкционно - технологическая карта**

**Практическая работа №2**

**Тема:** Сплавы железа с углеродом

**Цель:** научиться разбираться в сущности режимов упрочнения деталей.

 **Оборудование:**

1.учебник «Материаловедение» Ю.Т. Чумаченко (стр.76 – 94);

2. кодотранспоранты;

 3. мультимедиапроектор.

**Ход работы**

1. Изучить сущность основных режимов упрочнения деталей и дать их описание по схеме:

1.1 выявить и описать виды собственно термической обработки сплавов.

1.2 определить, как изменяются, свойства стали при каждом виде собственно термической обработки стали.

1.3 для каких деталей применяют различные виды отпуска?

1.4 чем отличается механотермическая обработка от термомеханической?

1.5 описать влияние каждого режима термической обработки на свойства стали.

2 Описать изменение фазового состава, структуру и свойства железоуглеродистых сплавов в заданном диапазоне температур, с соответствующей концентрацией углерода, отметить при этом возможный режим упрочнения.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| С %  | 0,8 | 2,14 | 4,3 | 6,67 | 3 |
| t 0C | 600 - 1540 | 700 - 1400 | 650 – 1200  | 700 – 1539  | 1. - 1300
 |

 3 Сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Что снижает затраты на термообработку?
2. От чего зависит закаливаемость стали?
3. От чего зависит прокаливаемость стали?
4. Что является основным видом термической обработки конструкционных сталей?

**Инструкционно - технологическая карта**

**Практическая работа № 3**

**Тема:** Сплавы железа с углеродом

**Цель**: научиться выбирать режимы упрочнения для типовых деталей

**Оборудование**:

1. учебник «Материаловедение» Ю.Т.Чумаченко (стр. 70 – 94);
2. конспекты лекций

 3. мультимедиапроектор.

**Ход работы**

1. Изучить виды термообработки и их практическое применение, дать их описание по следующей схеме:

1.1что называется термической, химико – термической и термомеханической обработкой стали?

1.2 назовите виды термической обработки стали.

1.3 нарисуйте график термической обработки.

1.4 какие структурные изменения происходят при термической обработке стали?

1.5 какая структура обеспечивает высокий комплекс механических свойств стали после термической обработки стали?

1.6 назовите методы направленного формирования свойств стали?

2 Определите операцию механической или термической обработки по описанию дефекта, выбрать режим упрочнения для типовых деталей .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| дефект | изменение формы и размеров при неравномерном охлаждении  | участки с пониженной твёрдостью в местах окалины и загрязнения  | образование закалочных трещин и коробления при выгорании углерода  | пережог и частичное оплавление зёрен  | понижение пластичности и трещины  |
| деталь | штоки гидроцилиндров | корпуса форсунок | поршневые пальцы | коленчатые валы | толкатели клапанов |

3 Сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называют мартенситом, его свойства?
2. Как влияет изменение температуры на твердость стали?
3. Что определяет степень дисперсности?
4. Какие дефекты возникают при закалке стали, как их устранить?

**Инструкционно - технологическая карта**

**Практическая работа № 4**

**Тема:** Стали

**Цель**: научиться выбирать материалы для конкретного применения , на основе эксплуатационных факторов.

**Оборудование**:

1. учебник «Материаловедение» Ю.Т.Чумаченко (стр. 107 – 125);
2. конспекты лекций

3. мультимедиапроектор

**Ход работы**

1 Изучить свойства сталей и дать их описание по следующей схеме:

1.1 дать классификацию сталей по химическому составу.

1.2 для чего легируют стали?

1.3 описать влияние легирующих элементов на свойства стали.

1.4 виды легированных сталей, их свойства и сферы применения.

2 Для заданной детали определить условия работы , требования к материалам, подобрать необходимую марку стали.

3 Сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Для чего предназначены инструментальные стали?
2. Что используют для повышения эксплуатационных характеристик жаропрочных сталей?
3. Какие легированные стали имеют высокий предел текучести?
4. Как устраняют недостатки хромоникелевых сплавов?

**Инструкционно - технологическая карта**

**Практическая работа № 5**

**Тема:** Цветные металлы и сплавы

**Цель:** приобрести навыки выбора цветных металлов и их сплавов, на основе анализа их свойств, для конкретного применения.

 **Оборудование:**

1. учебник «Материаловедение» Ю.Т. Чумаченко (стр. 132 – 155);

2. конспекты лекций;

3. мультимедиапроектор.

**Ход работы**

1. Изучить свойства цветных металлов и их сплавов, дать их описание по следующей схеме:
	1. свойства алюминия и его сплавов, область применения;
	2. свойства медных сплавов, область применения;
	3. свойства и область применения титановых сплавов;
	4. свойства и область применения сплавов, полученных методом порошковой металлургии;
	5. свойства и область применения аморфных сплавов;
	6. свойства и область применения наноструктурных материалов;
	7. перечислить достоинства и недостатки магния, как улучшают его эксплуатационные свойства?

2 Описать примерный химический состав, свойства и область применения сплава.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| марка | ЛА 85 – 0,6  | ЛКС 65 -1,5 - 3 | ЛМn 58 – 2  | ЛО 90 - 1 | ЛС 63 – 3  |

3 Сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Чем латунь отличается от бронзы?
2. Из каких сплавов изготавливают поршни?
3. Из каких сплавов изготавливают корпуса двигателей?
4. Почему детали из магниевых сплавов подвергают оксидированию?

**Инструкционно - технологическая карта**

**Практическая работа № 6**

**Тема:** Цветные металлы и сплавы

**Цель:** научитьсяориентироваться в методах измерения величины удельного сопротивления твердых проводников и полупроводников

**Оборудование:**

 1. практикум по материаловедению С.В.Ржевская (стр. 139);

 2. конспекты лекций;

 3. мультимедиапроектор.

**Ход работы**

1 Изучить методы измерения величины удельного сопротивления проводниковых и полупроводниковых материалов в зависимости от температуры, дать их описание по следующей схеме:

* 1. основное отличие проводников от полупроводников;
	2. что называется удельным электрическим сопротивлением;

1.3 сущность методов измерения удельного электрического сопротивления проводников и полупроводников;

1.4 дать характеристику испытательных приборов и устройств;

1.5 начертить схемы измерения ρ проводников и полупроводников;

1.6 какие требования предъявляются к образцам?

1.7 по каким формулам рассчитывают удельное электрическое сопротивление для проводников и полупроводников?

2 По данным таблицы рассчитать удельное электрическое сопротивление проводников и полупроводников

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| материал | цинк  | дерево  | вольфрам | стекло  | олово  |
| длина образца (м)  | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 0,7 | 0,5  |
| площадь образца (м2) | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,02 |
| сила постоянного тока (а)  | 10 | 15 | 10 | 15 | 10 |
| величина падения напряжения (В) | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 |
| Величина электрического сопротивления(Ом) |  | 20 ×109 |  | 23×1011 |  |

3 Сделать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите металлы и сплавы высокой электропроводимости.
2. Для чего серебрят токоведущие элементы медные?
3. Назовите сплавы с высоким электрическим сопротивлением с высокой жаростойкостью.
4. Какие полупроводниковые материалы используются в электронной промышленности?