Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Кафедра художественной и пластической обработки материалов

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТКМ

Методические рекомендации
по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов
направления подготовки
54.03.01 – Дизайн (Профиль - Графический дизайн),
29.03.04 – Технология художественной обработки материалов

Автор-исполнитель
А.А.Тихонов

Великий Новгород, 2016

Введение

Самостоятельная работа студентов выполняется с целью приобретения навыков поиска необходимой информации в учебной, технической и справочной литературе, как в электронном виде, так и в печатном. Выполнение заданий по самостоятельной работе позволят студентам:

- научиться выполнять необходимые расчёты,
- правильно выбирать режимы термической обработки,
- разрабатывать технологические процессы изготовления отдельных деталей и готовых изделий различными способами.

1 Темы самостоятельных работ

СРС-1. Механические свойства материалов. Расчёт прочности

Используя диаграммы: «Растяжения металлов» и «Кривые усталости», выданные преподавателем, рассчитать (определить) предел прочности, предел текучести физический или условный, предел пропорциональности, предел выносливости или ограниченный предел выносливости. Рассмотреть, как определяются свойства, характеризующие пластичность металлов и сплавов. Описать методы определения ударной вязкости.

СРС-2. Анализ диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов на основе цветных металлов

- Вычертить диаграмму состояния системы, выданную преподавателем.
- Описать взаимодействие компонентов в жидком и твёрдом состояниях, указать фазы и другие структурные составляющие во всех областях диаграммы и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью правил Курнакова.
- Построить одну кривую охлаждения и одну кривую нагревания.

СРС-3. Анализ диаграммы железо-цементит

- Вычертить диаграмму состояния железо-карбид железа (цементит). Указать структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
- Описать превращения и построить кривую охлаждения и интервал температур от 1600° до 20°С (с применением правил фаз) для сплава, содержащего ..... % С.
- Выбрать для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определить состав фаз, т.е. процентное содержание углерода в фазах при этой температуре; количественное соотношение фаз.

Предлагаемые варианты:

1) 0,2 % С;
2) 0,4 % С;
3) 0,6 % С;
4) 0,8 % С;
5) 1,0 % С;
17) 3,3 % С;
18) 3,5 % С;
19) 3,7 % С;
20) 3,9 % С;
21) 4,2 % С;

6) 1,2 % С;
7) 1,4 % С;
8) 1,6 % С;
9) 1,8 % С;
10) 2,0 % С;
11) 2,14% С;
12) 2,3 % С;
13) 2,5 % С;
14) 2,7 % С;
15) 2,9 % С;
16) 3,1 % С;
22) 4,3 % С;
23) 4,5 % С;
24) 4,7 % С;
25) 5,0 % С;
26) 5,2 % С;
27) 5,5 % С;
28) 4,4 % С;
29) 4,6 % С;
30) 5,1 % С;
31) 5,3 % С;
32) 5,6 % С.

- Используя диаграмму состояния железо-карбид железа (цементит) и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначить для стали ..... температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости

- Описать превращения, которые совершились в стали в процессе закалки и отпуска, и структуру, полученную после термической обработки.

Предлагаемые варианты:

1) У12 - HRC 62;
2) У12 - HRC 48;
3) У12 - HRC 30;
4) У8 - HRC 60;
5) У8 - HRC 46;
6) У8 - HRC 28;
7) 60 - HRC 58;
8) 60 - HRC 42;
9) 60 - HRC 25;
10)35 - HRC 53;
11)35 - HRC 38;
12)35 - HRC 20;
13)20 - HRC 42;
14)20 - HRC 30;
15)20 - HRC 12;
16)45 - HRC 55;
17)45 - HRC 40;
18)45 - HRC 23;
19)У10 - HRC 61;
20)У10 - HRC 47;
21)У10 - HRC 29;
22)40 - HRC 54;
23)40 - HRC 39;
24)40 - HRC 22;
25)У7 - HRC 45;
26)У8 - HRC 60;
27)У8 - HRC 30;
28)У11 - HRC 61;
29)У11 - HRC 50;
30)У11 - HRC 40;
31)У11 - HRC 35;
32)У11 - HRC 53

СРС-4. Расчёт режимов термической обработки. Назначение режима термической обработки

Для выполнения этой СРС необходимо:

- Вычертить диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанести на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости ..... Описать сущность превращений и какая структура получается в данном случае.

Предлагаемые варианты:

1) HRC = 50;
2) HRC = 20;
3) HRC = 30;
18) НВ = 4400 МПа;
19) НВ = 4500 МПа;
20) HRC = 25;

4) HRC = 40;
5) HB = 1800 МПа;
6) HB = 200 МПа;
7) HB = 220 МПа;
8) HB = 2400 МПа ;
9) HB = 2600 МПа;
10) HB = 2800 МПа;
11) HB = 3000 МПа;
12) HB = 3200 МПа;
13) HB = 3400 МПа;
14) HB = 3600 МПа;
15) HB = 3800 МПа;
16) HB = 4000 МПа;
17) HB = 4200 МПа;
21) HRC = 35;
22) HRC = 45;
23) HV = 3000 МПа;
24) HV = 4000 МПа;
25) HV = 5000 МПа;
26) HB = 4300 МПа;
27) HB = 4000 МПа;
28) HV = 4500 МПа;
29) HV = 3500 МПа;
30) HV = 2500 МПа;
31) HRC = 28;
32) HRC = 29;
33) HRC = 46.

- Выбрать сталь для изготовления ..... Назначить режим термической обработки, описать сущность происходящих превращений, структуру и свойства этой стали.

Для выполнения данного задания предлагаются следующие варианты:

1) надфиль;
2) зубило граверное;
3) шабер;
4) сверло;
5) стамеска;
6) напильник;
7) молоток слесарный;
8) ножовочное полотно для пилы по дереву;
9) развертка;
10) метчик;
11) плашка;
12) зенкер;
13) нож для деревообработки
14) кувалда;
15) калибр резьбовой;
16) фреза дисковая;
17) чеканка (канфорника);
18) клеймо;
19) шпицштихель;
20) пила по металлу;
21) керн;
22) ручные ножницы по металлу;
23) кованая решетка;
24) линейка;
25) поднос;
26) шаблон;
27) волоки (волочильного инструмента);

28) топор;
29) давильная стека для металлопластики;
30) молотковый штамп;
31) штамп для деформирования в холодном состоянии;
32) пресс-форма литья под давлением алюминиевых сплавов;
33) резец для обработки медных сплавов

СРС-5. Классификация и маркировка сталей

Для изготовления каких деталей, изделий, инструмента используется сталь ..... Расшифровать ее состав и определить группу стали по назначению. Объяснить назначение легирующих элементов в этой стали. Каким видам термической обработки и с какой целью подвергается данная сталь. Какими свойствами эта сталь обладает.

Предлагаемые варианты:

1) 12Х18Н10Т;
2) 08Х22Н6Т;
3) 10Х17Н13М3Т;
4) 09Х15Н8Ю;
5) 40Х13;
6) А40Г;
7) 40ХФА;
8) 40ХН;
9) 30ХН3А;
10) 40ХНМ;
11) 40ХНМА;
12) 30Х2ГСН2ВМ;
13) 03Н12К15М10;
14) 03Н18К9М5Т;
15) 25Н25М4Г;
16) 30Х9Н8М4Г2С2;
17) ШХ15;
18) 110Г13Л;
19) 38Х2МЮА;
20) 60С2ХФА;
21) 20ХГНМ;
22) 25Х2ГНТА;
23) 18ХГТ;
24) 25ХГМ;
25) ШХ15СГ;
26) 60С2А.

СРС-6. Классификация и маркировка цветных металлов

Расшифруйте марку медного сплава_____. Объясните назначение легирующих элементов. Каким видам термической обработки подвергается данный сплав и с какой целью? Какими свойствами данный сплав обладает? Какие художественные изделия из него можно изготовить и по какой технологии?

Предлагаемые варианты:

1) БрОФ 6,5-0,15
2) БрОФ 6,5-0,4
3) БрОФ 4-0,25
4) БрОЦ 4-3
5) БрОЦС 4-4-2,5
6) БрО3Ц7С5Н1
7) БрО3Ц12С5
8) БрО4Ц4С17
9) БрО5Ц5С5
10) БрО1ОЦ2
11) БрО1ОФ1
12) БрАЖ9-4
17) БХ2
18) БХ3
19) ЛА77-2
20) ЛАН59-3-2
21) ЛН65-5
22) ЛЖМц59-1-1
23) ЛМц52-5
24) ЛО70-1
25) ЛС59-1
26) ЛК80-1
27) ЛК80-3Л
28) ЛАЖМц66-6-3-2

13) БрАЖ9-4Л 29) ЛКС80-3-3
14) БрАЖН10-4-4 30) ЛМцЖ52-4-1
15) БрАЖН10-4-4Л 31) МН19
16) БХ1 32) МНЦ15-20

СРС-7. Композиционные материалы на полимерной основе

СРС- 8. Конструкционные наноматерилы

Для выполнения этих СРС необходимо написать рефераты.

Рекомендации по составлению рефератов.

- Объём реферата 10 – 12 страниц формата А4.
- В тексте должны быть ссылки на использованную литературу.
- В конце реферата должна быть выводы и список использованных источников.

СРС- 9. Разработка технологического процесса изготовления детали или изделия методом литья

СРС-10. Разработка технологического процесса изготовления детали или изделия ОМД

С-11. Разработка технологического процесса соединения заготовок сваркой или пайкой

СРС-12. Разработка технологического процесса изготовления детали методом резания

СРС-13. Расчёт режимов ЭХО

СРС-14. Разработать технологию изготовления Новгородского сувенира методом порошковой металлургии

Для разработки технологических процессов изготовления деталей или изделий преподавателем, прежде всего, представляется эскиз или чертёж детали или изделия, марка металла или сплава, из которого их изготавливают. Указывается объём выпуска.

2 Контрольные материалы для аттестации

2.1 Для тестирования студентов разработаны тесты

Пример заданий в тестовой форме для рубежного контроля.

Тестовые задания по теме: «Стали и чугуны».

Обведите кружком вариант правильного ответа.

1) Сталь, имеющая в равновесном состоянии структуру феррита и перлита:

- У12А
- 10
- 85

2) Сталь, имеющая в равновесном состоянии структуру феррита и перлита:

- У10
- 45

- 08кп

3) Укажите марку стали обычного качества:
   - У7А
   - 30
   - Ст3
4) Какой марки сталь лучше штампуется:
   - 05кп
   - Б Ст5
   - У8
5) Качество стали зависит от:
   - содержания углерода
   - твёрдости
   - содержания серы и фосфора
6) Марка улучшаемой конструкционной стали:
   - 15
   - 50
   - 75
7) Какова конфигурация графита в сером чугуне:
   - хлопья
   - пластинчатая
   - глобули
8) Что обозначают первые две цифры в маркировке ВЧ 60-2:
   - предел прочности в кг/мм^2
   - относительное сужение в %
   - твёрдость в МПа
9) Способ получения ковкого чугуна:
   - введением кремния
   - графитизирующим отжигом белого чугуна
   - модифицированием магнием.
10) Какой сплав обладает лучшей жидкотекучестью:
    - 25
    - СЧ12
    - 65л
11) Автоматные стали хорошо:
    - свариваются
    - обрабатываются резанием
    - штампуются

2.2 Для контроля знаний студентов используются электронные тесты:

1) http//www.i-exam.ru
2) http//www.att.nica.ru

3) http//www.fepo.ru

2.3 Экзаменационные вопросы по дисциплине « Материаловедение и ТКМ»

1) Общие сведения об ОМД.
2) Прокатка. Инструмент и оборудование. Продукция прокатного производства.
3) Ковка. Основные операции.
4) Горячая объёмная штамповка.
5) Холодная листовая штамповка.
6) Прессование.
7) Волочение.
8) Общие сведения о литейном производстве.
9) Получение отливок в песчаных формах.
10) Литьё в кокиль.
11) Литьё по выплавляемым моделям.
12) Литьё в оболочковые формы.
13) Литьё центробежное
14) Литьё под давлением.
15) Представление о сварке. Классификация.
16) Ручная дуговая сварка.
17) Свариваемость. Дефекты, возникающие при сварке.
18) Сварка в защитных газах.
19) Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
20) Газовая сварка.
21) Точечная, стыковая и шовная сварка.
22) Ультразвуковая сварка.
23) Сварка давлением.
24) Общее представление о пайке. Виды пайки.
25) Резание. Общее представление.
26) Инструментальные углеродистые и низколегированные стали.
27) Быстрорежущие стали.
28) Твердые сплавы.
29) Сверхтвёрдые инструментальные материалы.
30) Точение.
31) Сверление.
32) Фрезерование.
33) Шлифование.
34) Полирование.
35) Электроэрозионная обработка.
36) Электрохимические методы обработки.
37) Ультразвуковая обработка.
38) Лазерная обработка.
39) Плазменная обработка.

40) Изготовление деталей из пластмасс.
41) Изготовление деталей из композиционных материалов.
42) Порошковая металлургия.

Рекомендуемая литература

1 Дальский А. М. и др. Технология конструкционных материалов. / Под общ. ред. А.М. Дальского. – 5-е изд., испр. - М: Машиностроение, 2005. - 592с.

2 Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов. Энергетика, энергетическое машиностроение - М.: Высшая школа, 2008. - 534с.

3 Шишкин А.В, Чередниченко В.С., Черепанов А.Н., Марусин В.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.С.Чередниченко. - 5-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2009. - 751с.

4 Арзамасов Б.Н., Макарова Г.Г. и др. Материаловедение: учеб. для вузов / 5-е изд. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 648с.

5 Волков, Г.М. Материаловедение: учебник для вузов / Г.М.Волков, В.М.Зуев. - М: Академия, 2008. - 397с.

6 Фетисов Г.П., Карпман М.Г, Матюнин В.М. и др. Материаловедение и технология металлов ─ 6-е изд., доп. ─ М: Высшая школа, 2001. - 640с

7 Пейсахов А. М., Кучер А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов.- М.: Изд-во Михайлова, 2003. - 406с.

8 Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы: Учебник. - Изд-во НГТУ, 2002. - 384с.

9 Анциферов В.Н. и др. Новые материалы. /Под ред. Ю.С.Карабасова. - М. МИСИС, 2002. – 736с.

10 Кулыгин, В.Л. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / В.Л. Кулыгин, И.А. Кулыгина. - М.: БАСТЕТ, 2011. - 166с.

11 Кулыгин, В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие: для вузов/ В.Л. Кулыгин, В.И. Гузеев, И.А. Кулыгина. - М.: БАСТЕТ, 2011. – 182с.

12 Тарасов В.В., Кривошеева Г.Б., Герасимов А.П. Справочник-экзаменатор по материаловедению: Учебное пособие.- Владивосток: ДВГМА, 2000. – 76с.

13 Вернер А.К. Технология конструкционных материалов: Краткий курс лекций/ А.К. Вернер, И.А. Курбатова, О.А. Парфеновская; Моск. гос. индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. ─ 3-е изд., стер. ─ М., 2008. ─ 135с.

14 Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии/ А.И. Гусев. ─ 2-е изд.,испр. ─ М.:Физматлит,2009. ─ 414с.

15 Кобаяси Наоя. Введение в нанотехнологию/ Кобаяси Наоя; Пер.с яп. А.В.Хачояна/ Под ред. Л.Н.Патрикеева. ─ 2-е изд. ─ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. ─ 134 с.

16 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. Учебник для высших технических учебных заведений.- М.:Машиностроение,1990.-528с

17 Богодухов С.И., Гребенюк В.Ф., Синюхин А.В. Курс материаловедения в вопросах и ответах. – М.: Машиностроение, 2005. – 288с.

18 Барышев, Г.А. Материаловедение: лабораторный практикум / Г.А. Барышев, В.А.Пручкин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 104 с.