

ГАПОУ НСО Новосибирский машиностроительный колледж

Методические указания по решению контрольных работ

ОП.04 Материаловедение

по профессии среднего профессионального образования
по программе подготовки специалистов среднего звена

15.02.08 Технология машиностроения

Заочное отделение

Новосибирск 2017 г.

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование производства, выпуск современных разнообразных машиностроительных конструкций, специальных приборов, машин и различной аппаратуры невозможны без дальнейшего развития производства и изыскания новых материалов, как металлических, так и неметаллических.

Материаловедение является одной из первых технических дисциплин, основы которой широко используются при курсовом и дипломном проектировании, а также в практической деятельности техника.

Прогресс в области машиностроения тесно связан с созданием и освоением новых, наиболее экономичных материалов, обладающих самыми разнообразными механическими и физико-химическими свойствами. Свойства материала определяются его внутренним строением, которое, в свою очередь, зависит от состава и характера предварительной обработки. В курсе «Материаловедение» изучаются физические основы этих связей.

Оформление контрольной работы

Контрольную работу оформляют на листах бумаги формата А4. Текстовый материал выполняют в печатном или разборчивом рукописном виде. Схемы, таблицы и рисунки нумеруют сквозной нумерацией. Все страницы пронумеровывают.

При выполнении контрольной работы перед каждым ответом на вопрос записывают текст вопроса с указанием его номера. Все ответы должны быть краткими по форме, но вместе с тем достаточно полными и точными по содержанию. Все необходимые расчеты производят с точностью до 0,1. Ответы на теоретические вопросы иллюстрируют конкретными примерами. На последней странице контрольной работы указывают перечень использованных литературных источников.

К выполнению контрольных работ можно приступать только после полной проработки соответствующего программного материала раздела «Материаловедение».

Содержание дисциплины «Материаловедение»

Тема 1 Строение и свойства материалов

Свойства и строение металлов. Их общая характеристика и методы исследования. Атомное строение. Металлическая связь. Кристаллические решетки. несовершенства реальных кристаллов.

Кристаллизация металлов. Условия и механизм кристаллизации. Закон кристаллизации. Превращения в твердом состоянии. Строение металлического слитка.

Механические свойства и пластическая деформация. Основные методы определения механических свойств металлов. Упругая и пластическая деформация; разрушение. Виды прочности. Влияние различных факторов на прочность и пластичность металлов и пути их увеличения.

Тема 2. Диаграмма состояния « Железо-цементит»

Строение железуглеродистых сплавов. Структуры и свойства сплавов. Характеристика железуглеродистых сплавов. Фазы и структуры железуглеродистых сплавов. Влияние химических элементов на свойства железуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния «железо-цементит» и ее характеристика

Тема 3. Термическая и химико–термическая обработка

Теория термической обработки стали. Классификация видов термической обработки. Диффузия и ее основные закономерности. Превращения при нагревании. Превращения переохлажденного аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении. Мартенситное превращение аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали. Свойства термически обработанной стали.

Практика термической обработки стали. Определение температуры и продолжительности нагрева под закалку и отпуск. Химическое влияние среды. Закалочные среды. Прокаливаемость. Обработка холодом. Способы закалки. Отжиг и нормализация. Пороки термически обработанной стали и способы их устранения.

Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.

Вопросы по контрольной работе №1

1. Дайте определение понятиям металл, металлический сплав
2. Напишите формулу прочности материалов, объясните какое механическое свойство, определяет эта характеристика
3. Кратко опишите метод испытания материалов на растяжение с приведением диаграммы растяжения
4. Определите, какой из материалов пластичней, если длина первого образца 100мм, длина второго 110мм, а удлинились они на одинаковую величину 5мм
5. Определите диаметр образца, который подвергся испытанию на прочность, если предел прочности 60 кгс/мм^2 . максимальная нагрузка 500 кгс
6. Кратко опишите методы испытания металлов на твердость методами Бринелля, Роквелла и Виккерса и объясните их практическое применение
7. Определите ударную вязкость, если на разрушение образца была затрачена работа 110 Дж, сечение образца $5 \times 8 \text{ мм}$
8. Раскройте понятие механической смеси, твердому раствору и химическому соединению. Приведите примеры
9. Укажите основные критические точки, фазовые и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, используя рисунок диаграммы «железо-цементит»
10. Укажите, как влияет на свойства сталей содержание углерода и примесей
11. Дайте определение доэвтектоидным, эвтектоидным и заэвтектоидным сталям
12. Объясните отличия, с точки зрения металлографического анализа, заэвтектоидных и эвтектоидных сталей
13. Укажите цель любого процесса термической обработки и основные факторы его воздействия
14. Перечислите виды термической обработки в зависимости от температуры нагрева
15. В каком температурном интервале образуется сорбит при изотермическом превращении аустенита
16. К чему приводит повышение температуры нагрева доэвтектоидной стали под закалку от $(A_{c1} + 50^0)$ до $(A_{c3} + 50^0)$
17. Укажите основное отличие мартенсита от аустенита, из которого он образуется
18. Определите, чем отличается структура стали У12 после закалки от

температуры немного выше A_{C1}

19. Объясните, что представляет собой C-образная диаграмма термического нагрева. Ответ проиллюстрируйте
20. Укажите, с какой целью проводится отпуск стали
21. Какой основной процесс происходит при отпуске?
22. Как изменяется структура стали при отпуске до 600°
23. С каким процессом при отпуске связано уменьшение напряжения в стали? Ответ обоснуйте
24. К каким видам изделий применяется высокотемпературный отпуск?
25. Дайте характеристику видам отжига и дефектам, происходящим при этом виде термической обработки
26. Перечислите и кратко опишите операции химико-термической обработки
27. Какие превращения происходят при цементации, азотировании, цианировании и диффузионной металлизации в поверхностном слое деталей
28. Какие стадии существуют при химико-термической обработке? Дайте им характеристику
29. Укажите, какие дефекты возникают при ХТО и как их устранить
30. Перечислите, какие свойства приобретает поверхностный слой детали после ХТО

Библиографическая литература

Основные источники:

1. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студ.учреждений сред. Проф. Образования /О.С. Моряков.- 5-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2013.- 288с.
2. Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник для нач.проф. образования: учеб. Пособие для сред. Проф образования /А.М. Адаскин, В.М. Зуев.- 4-е изд., стер.-М.б Издательский центр « Академия», 2006.- 240с.
3. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка) Под ред. Заплатина В.Н. (4-е изд., перераб.) учеб, пособие 2012 г.Заплатин В.Н.
- 4.Лабораторный практикум по материаловедению в машиностроении и металлообработке Под ред. Заплатина В.Н. (1-е изд.) учеб, пособие 2010 г.Заплатин В.Н.
5. Материаловедение: Контрольные материалы (1-е издЛ / учеб, пособие 2010 г. Соколова Е.Н.

Дополнительные источники:

1. Конструкционные материалы. Справочник под редакцией д-ра техн. наук Б.Н. Арзамасова. Москва, "Машиностроение", 2009.
2. В.М. Зуев. Термическая обработка металлов- М.: Высшая школа, 2009.
3. CD "Материаловедение"
4. Евстратова Н.Н. / Н.Н. Евстратова, В.Т. Компанеец, В. А. Сухарникова.- Ростов н/Д: Феникс, 2006-268 с.
Интернет-ресурсы: Materialscience.ru

Тема 4 Чугуны

Доменный процесс и его стадии. Классификация чугунов. Белый чугун. Литейный серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные виды чугуна: антифрикционные и легированные. Основные требования к каждому виду чугуна. Структура, свойства, маркировка и область применения чугунов

Тема 5 Стали

Классификация сталей. Производство сталей. Кислородно-конверторный; мартеновский и электродуговой процессы.

Углеродистые конструкционные стали. Общие сведения. Классификация и маркировка. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные. Структура, свойства, типовая термообработка, область применения.

Легированные стали и сплавы. Общие сведения. Классификация и маркировка. Конструкционные стали. Строительные и цементируемые стали. Улучшаемая сталь. Стали с особыми свойствами. Стали для упругих элементов и шарикоподшипников. Основные требования к каждой группе материалов. Структура, свойства, типовая термообработка, область применения.

Стали для режущего и штампового инструмента Быстрорежущие инструментальные стали. Основные требования к этой группе сталей. Красностойкость сталей. Особенности термической обработки. Маркировка и область применения.

Тема 6 Твердые сплавы и минералокерамические материалы. Сверхтвердые материалы (СТМ)

Порошковая металлургия. Классификация твердых сплавов и минералокерамических материалов. Спеченные твердые сплавы (группы ВК; ТК и ТТК) Структура, свойства, маркировка и область применения.

Литые твердые сплавы. Особенности получения, свойства, маркировка и применение.

Минералокерамические материалы. Микролиты, керметы, керамика на основе карбида титана и нитрида кремния. Методы получения, структура, маркировка, свойства. Красностойкость материалов и область применения.

Алмазы природные и синтетические. Сверхтвердые материалы. Группы СТМ и область их применения.

Вопросы по контрольной работе №2

1. Изложите ход доменного процесса выплавки чугуна, напишите происходящие при этом реакции.
2. Охарактеризуйте продукты доменного производства и применение их в народном хозяйстве.
3. Дайте краткую характеристику литейным серым чугунам по структуре, химическому составу и свойствам.
4. Укажите, как влияет углерод, кремний, марганец, сера и фосфор на свойства литейного серого чугуна
5. Охарактеризуйте особенности получения ковкого чугуна
6. Раскройте технологию получения высокопрочного чугуна, его структуру и свойства
7. Дайте общую характеристику специальных чугунов
8. На примере марок чугунов раскройте принцип их маркировки согласно стандартам
9. Опишите процессы получения стали и дайте им сравнительную характеристику
10. Укажите этапы выплавки стали в сталеплавильных агрегатах
11. Дайте общую характеристику сталей по химическому составу, качеству, назначению, способу раскисления и структуре
12. Опишите влияние углерода и постоянных примесей на механические и технологические свойства сталей
13. Дайте краткую характеристику углеродистым сталям обыкновенного качества и качественным по составу, свойствам, применению.
14. Раскройте принцип маркировки углеродистых конструкционных сталей и приведите примеры
15. Опишите влияние структуры и легирующих элементов на механические свойства сталей
16. Укажите классификацию легированных сталей по содержанию легирующих элементов, качеству, назначению
17. Дайте характеристику сталям, предназначенным для изготовления деталей, подвергаемых улучшению
18. Опишите состав, свойства, строение и свойства нержавеющей сталей. Чем объясняются высокие антикоррозионные свойства нержавеющей сталей?
19. Укажите основные преимущества легированных инструментальных сталей по сравнению с углеродистыми. Приведите примеры марок сталей для изготовления режущего, измерительного и штампового инструмента

20. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: СтЗкп; 40; А40Г; 12ХНЗА;ШХ15СГ; У7А; 9Г2Ф; Р9К5

21. Дайте определение порошковой металлургии и кратко охарактеризуйте свойства металлических порошков

22. Укажите область применения изделий из металлических порошков, их преимущества по сравнению с другими технологиями.

23. Изложите свойства, особенности структуры и сущность технологии изготовления металлокерамических твердых сплавов. Приведите классификацию, маркировку по ГОСТ и область применения этих сплавов.

24. Охарактеризуйте твердосплавные сменные пластины, выпускаемые для режущего инструмента, и укажите их преимущество перед напаиваемыми

25. Напишите марки, свойства и область применения безвольфрамовых твердых сплавов

26. Дайте характеристику минералокерамическим материалам .Укажите марки и область их применения

27. Изложите общую характеристику алмазов и алмаз подобных материалов, используемых в машиностроении

28. Для чего в машиностроительной практике производится металлизация алмазов?

29. Какие материалы относятся к сверхтвердым (СТМ)? Укажите их свойства и область применения

30. Дайте характеристику композиционным материалам. В чем заключается особенность композиционных материалов на неметаллической матрице?