



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ»**
базовой части основной профессиональной образовательной программы
по специальности

**26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ**
Специализация программы
**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И
СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ»**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
Инженерной механики и технологии материалов

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.9: Применяет знания классификации материалов, металлов и сплавов, их области применения	Материаловедение и технология конструктивных материалов	<u>Знать</u>: теоретические основы материаловедения, в том числе, основы теории сплавов, сплавов на основе железа, теорию и технологию термической, термомеханической, химико-термической обработки материалов. <u>Уметь</u>: определять механические свойства металлов и сплавов, определять причины выхода из строя деталей судового оборудования. <u>Владеть</u>: методиками по оценке механических свойств металлов и сплавов, и оценке причин выхода из строя.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольным работам (заочная форма работы);
- экзаменационные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания.

Тестовые задания предназначены для оценки качества освоения курсантами теоретического материала и используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения в ходе самостоятельной работы.

Тестовые задания предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Оценка определяется процентом правильных ответов: «отлично» – 85-100%; «хорошо» – 75-84%; «удовлетворительно» – 60-74%; «неудовлетворительно» – 59% и менее.

Тестовые задания представлены в Приложении № 1.

3.2 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

3.2.1. Содержание оценочных средств

Все лабораторные работы имеют одинаковую структуру: тема, цель работы, теоретическая часть, задание, оборудование, приборы и материалы, методика проведения работы, контрольные вопросы, содержание отчета.

Каждая работа состоит из теоретической и исследовательской части. В процессе выполнения лабораторной работы, полученные экспериментальные данные должны быть внесены в таблицы отчета и обработаны. Необходимо сделать выводы по результатам экспериментов.

В лабораторных работах указаны название и цель работы. Теоретическая часть работы, задание, оборудование, приборы и материалы, методика проведения работы, контрольные вопросы и содержание отчета приведены в методических указаниях.

Типовые задания по лабораторным работам приведены в Приложении № 2.

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Оценка уровня сформированности компетенций производится путем проверки содержания и качества оформления отчета и индивидуальной или групповой защиты результатов каждой лабораторной работы обучающимися в соответствии с графиком проведения занятий. Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при условии, если студент (курсант) выполнил и защитил лабораторную работу, показав при этом хорошие знания теоретической части; владение методами и средствами обработки, полученных результатов; достоверность, сделанных выводов.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент (курсант) не выполнил и (или) не защитил лабораторную работу.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля, в том числе:

- положительно аттестованные по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку по результатам защиты лабораторных работ;
- студенты заочной формы обучения – выполнившие и «защитившие» контрольную работу.

Перечень экзаменационных вопросов представлен в Приложении № 3.

4.1.1. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Представленные экзаменационные вопросы для проведения экзамена компонуются в билеты по три вопроса, относящиеся к различным темам. В каждом билете 2 вопроса по материаловедению и один вопрос по технологии конструкционных материалов. На усмотрение экзаменатора экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме. При наличии сомнений в отношении знаний и умений курсанта экзаменатор может (имеет право) задать дополнительные вопросы.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырех балльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

1) если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную Международной конвенцией ПДНВ-78/95 с поправками (раздел А-III/6, III/7) в отношении выбора материалов, описания их свойств, структуры и способа изготовления деталей и термообработки с целью получения высоких механических свойств;

2) если курсант (студент) успешно выполнил все элементы текущего контроля;

3) если курсант (студент) исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных и инженерных дисциплин, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использовал в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет умениями, связанными с выбором материалов, способами изготовления и термообработки деталей судовых механизмов.

Оценка «хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

1) если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную Международной конвенцией ПДНВ-78/95 с поправками (раздел А-III/6, III/7) в отношении выбора материалов, описания их свойств, структуры и способа изготовления деталей и термообработки с целью получения высоких механических свойств;

2) если курсант (студент) успешно выполнил все элементы текущего контроля;

3) если курсант (студент) грамотно и по существу излагал ответ на вопросы билета, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были не достаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями, связанными с выбором материалов и способов изготовления и термообработки деталей механизмов судов, но действия осуществляет не всегда уверенно; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

1) если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную Международной конвенцией ПДНВ-78/95 с поправками (раздел А-III/6, III/7) в отношении выбора материалов, описания их свойств, структуры и способа изготовления деталей и термообработки с целью получения высоких механических свойств;

2) если курсант (студент) успешно выполнил все элементы текущего контроля;

3) если курсант (студент) при ответе на вопрос продемонстрировал знания только основного материала (принципы выбора материалов), но не усвоил его деталей, допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, использовал при ответе только лекционный материал; знает основные алгоритмы по выбору материалов, но их практическое применение вызывает затруднения; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если курсант (студент) не смог продемонстрировать в полной мере компетентность, предусмотренную Международной конвенцией ПДНВ-78/95 с поправками (раздел А-III/6, III/7) в отношении технического обслуживания и ремонта судовых механизмов и оборудования, не может ответить на дополнительные вопросы.

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если курсант (студент) получил на экзамене положительную оценку.

4.2 Задания по контрольным работам студентам (заочная форма обучения).

4.2.1. Содержание оценочных средств.

Студенты заочной формы обучения выполняют одну контрольную работу, состоящую из 4 заданий. Формулировки заданий представлены в пособии: *Игушев В.Ф. Материаловедение*

ние и технология конструкционных материалов: Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения / В.Ф. Игушев; БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ». – Калининград: Издательство БГАРФ, 2018. – 99с.

Контрольная работа представляет собой перечень задач, условия которых включает собой текстовую, а при необходимости и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходным величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание. Контрольную работу выполняют на листах белой бумаги формата А4 на компьютере. Рисунки и графики можно выполнять карандашом. Выполненные контрольные работы студенты должны сдать преподавателю на проверку до экзамена. После проверки преподаватель возвращает контрольную работу студенту для защиты ее на зачёте.

В приложении №4 приведен пример один из вариантов контрольной работы для номера 60. В данную контрольную работу входят задания 14, 29 из первой контрольной работы по технологии конструкционных материалов и задания 7, 52 из второй контрольной работы по материаловедению.

4.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Контрольные работы студенты защищают до экзамена.

Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы основана на четырёх балльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, отчет оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а студент может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, а студент не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инженерной механики и технологии материалов (протокол № 6 от 24.04. 2022).

Заведующий кафедрой _____  В.Ф. Игушев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электрооборудования и автоматики судов (протокол № 7 от 28.04. 2022).

Заведующий кафедрой _____  С.М. Русаков

Приложение № 1

Типовые тестовые задания

Вариант 1

1. Способы определения твёрдости незакалённой стали:
А) Роквелла и Бринелля;
Б) Виккерса;
В) Бринелля;
Г) Роквелла и Виккерса.
2. Нагрев закаленной стальной детали до температуры 150°C...200°C, выдержка при этой температуре и охлаждение на воздухе называют:
А) закалкой;
Б) отжигом;
В) низким отпуском;
Г) нормализацией.
3. Железоуглеродистый сплав марки СЧ - 18 – это:
А) серый чугун;
Б) легированная сталь;
В) углеродистая сталь;
Г) высокопрочный чугун.
4. В стали 12Х18Н9Т никеля содержится, %:
А) 12%;
Б) 18%;
В) 9%;
Г) 1,2%.
5. Нагрев стальной детали до температуры выше критической, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение со скоростью больше критической называют:
А) отпуском;
Б) закалкой;
В) отжигом;
Г) нормализацией.
6. Дозвтектоидными сталями называют стали, содержание углерода в которых составляет, %:
А) менее 0,8%;
Б) 0,8%;
В) 1,0%;
Г) более 1,0%.
7. В белом чугуне углерод находится в виде:
А) графитовых включений пластинчатой формы;
Б) графитовых включений шаровидной формы;
В) графитовых включений хлопьевидной формы;
Г) связанном в виде цементита.
8. В стали 40Х9С2 углерода содержится, %:

- А) 0,40%;
- Б) 9%;
- В) 2%;
- Г) 40%.

9. Нагрев закаленной стальной детали до температуры 350°... 450°С, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение на воздухе называют:

- А) закалкой;
- Б) высоким отпуском;
- В) средним отпуском;
- Г) нормализацией.

10. Твёрдость металла, измеренная по методу Бринелля, обозначается:

- А) HRC;
- Б) HB;
- В) HV;
- Г) HRB.

11. Среди приведенных материалов чистыми металлами являются:

- А) сталь;
- Б) бронза;
- В) латунь;
- Г) медь.

12. Способ изготовления деталей из чугуна:

- А) литьем;
- Б) ковкой;
- В) прокаткой и сваркой;
- Г) штамповкой и сваркой.

13. Диаметр электрода при дуговой сварке выбирают в зависимости от:

- А) силы сварочного тока;
- Б) вида свариваемого металла;
- В) толщины свариваемых деталей;
- Г) материала электрода.

14. При сварке постоянным током в качестве источника питания сварочной дуги применяются сварочные:

- А) трансформаторы;
- Б) выпрямители;
- В) генераторы;
- Г) преобразователи.

15. Латунь – это сплав:

- А) меди и цинка;
- Б) меди и олова;
- В) меди и алюминия;
- Г) алюминия и кремния.

16. Относительное удлинение при разрыве характеризует:

- А) прочность;
- Б) твёрдость;
- В) пластичность;
- Г) выносливость.

17. После рекристаллизационного отжига, прочность ...

- А) и пластичность уменьшаются;
- Б) и пластичность увеличатся;
- В) увеличится, пластичность уменьшится;
- Г) уменьшится, пластичность увеличится.

18. Структура сорбита, отпущенного должна быть у:

- А) резца;
- Б) пружины;
- В) вала;
- Г) напильника.

19. Чугун после графитизирующего отжига называют:

- А) обыкновенным серым;
- Б) ковким;
- В) высокопрочным;
- Г) белым.

20. Поверхность резца, по которой сходит стружка, называют:

- А) передней;
- Б) задней;
- В) вспомогательной;
- Г) резания.

Вариант 2

1. Твёрдость металла, измеренная по методу Роквелла, обозначается:

- А) HB;
- Б) HRC;
- В) HV;
- Г) HS.

2. Нагрев стальной детали до температуры выше критической, выдержка при этой температуре и затем медленное охлаждение в печи (с печью) называют:

- А) закалкой;
- Б) отпуском;
- В) отжигом;
- Г) нормализацией.

3. Чтобы повысить твёрдость и износостойкость поверхности детали, изготовленной из стали 20 или стали 20Х, следует провести её:

- А) цементацию, закалку и отпуск;
- Б) нормализацию;

- В) закалку и отпуск;
- Г) закалку.

4. Цементация – это процесс насыщения поверхностного слоя металла:

- А) азотом;
- Б) углеродом;
- В) азотом и углеродом;
- Г) серой и фосфором.

5. В обыкновенном сером чугуна углерод находится в виде:

- А) графитовых включений шаровидной формы;
- Б) графитовых включений пластинчатой формы;
- В) графитовых включений хлопьевидной формы;
- Г) карбидов Fe_3C .

6. В стали ХВГ углерода содержится, %:

- А) 1%;
- Б) 0,9%;
- В) 2%;
- Г) в этой стали углерод отсутствует.

7. Заэвтектоидная сталь содержит углерода, %:

- А) менее 1%;
- Б) 1%;
- В) более 1%;
- Г) более 0,8%.

8. Закаливаемость стали зависит главным образом от содержания:

- А) углерода;
- Б) углерода и легирующих элементов;
- В) легирующих элементов;
- Г) фосфора.

9. Нагрев стальной детали до температуры выше критической, непродолжительная выдержка при этой температуре и последующее охлаждение на воздухе называют:

- А) закалкой;
- Б) отпуском;
- В) нормализацией;
- Г) отжигом.

10. После нагрева и выдержки детали при отпуске охлаждают:

- А) в печи;
- Б) в масле;
- В) на воздухе;
- Г) в воде.

11. Инструментом для нарезания наружной резьбы является:

- А) метчик;
- Б) развертка;

- В) зенкер;
- Г) плашка.

12. К однокарбидным твердым сплавам из числа приведённых материалов относится:

- А) ВК8;
- Б) Т15К6;
- В) Р18;
- Г) Р18М2.

13. В качестве горючего газа при газовой сварке используется:

- А) углекислый газ;
- Б) аргон;
- В) ацетилен;
- Г) азот.

14. Проходной резец применяется при токарной обработке:

- А) наружной поверхности;
- Б) канавок;
- В) отверстий;
- Г) торцевой поверхности.

15. При сварке переменным током в качестве источника питания сварочной дуги применяются сварочные:

- А) трансформаторы;
- Б) инверторные источники;
- В) выпрямители;
- Г) преобразователи.

16. Структура троостита, отпущенного должна быть у:

- А) резца;
- Б) пружины;
- В) вала;
- Г) напильника.

17. Термообработка для пружин:

- А) закалка и высокий отпуск;
- Б) закалка и средний отпуск;
- В) нормализация;
- Г) отжиг.

18. Дефект кристаллической решётки в виде отсутствия атома в её узле, называется:

- А) вакансией;
- Б) дислокацией;
- В) диффузией;
- Г) границей зерна.

19. Структура сорбита, отпущенного должна быть у:

- А) резца;
- Б) пружины;
- В) вала;

Г) напильника.

20. Минерал, зерна которого имеют достаточную прочность и обладающий способностью резания, называют:

- А) абразивным;
- Б) износостойкий;
- В) адгезионным;
- Г) диффузионным.

Вариант 3

1. Силумин - это сплав:

- А) алюминия с кремнием;
- Б) меди с цинком;
- В) алюминия с цинком;
- Г) алюминия с магнием.

2. Эвтектоидная сталь содержит углерода, %:

- А) 1%;
- Б) менее 0,8%;
- В) 0,8%;
- Г) Более 1%.

3. Заэвтектоидная сталь имеет структуру:

- А) перлит и цементит;
- Б) феррит и цементит;
- В) перлит и феррит;
- Г) перлит.

4. В высокопрочном чугуне углерод имеет форму:

- А) пластин;
- Б) хлопьев;
- В) шара;
- Г) игл.

5. Нитроцементация это насыщение поверхности низкоуглеродистой стали:

- А) азотом;
- Б) азотом и углеродом;
- В) кислородом;
- Г) углеродом.

6. Сталь – это сплав железа с углеродом с содержанием углерода, %:

- А) до 2,14%;
- Б) более 2%;
- В) до 0,8%;
- Г) до 4,3%.

7. В стали 09Г2С содержится углерода, %

- А) 0,09%;

- Б) более 0,9%;
- В) менее 0,9%;
- Г) 0,9%.

8. Отпуск стали применяется для:

- А) повышения твердости;
- Б) снятия напряжений и завершения структурных превращений;
- В) получения пластичной структуры;
- Г) для получения феррито - перлитной структуры.

9. При нормализации деталь охлаждается:

- А) в печи;
- Б) в масле;
- В) на воздухе;
- Г) в воде.

10. Нагрев закаленной детали до температуры 550 – 650° С и последующее охлаждение на воздухе называют:

- А) низким отпуском;
- Б) высоким отпуском;
- В) средним отпуском;
- Г) нормализацией.

11. Расточной резец применяется при токарной обработке:

- А) закруглений;
- Б) наружной поверхности;
- В) торцевой поверхности;
- Г) отверстий.

12. К двухкарбидным твёрдым сплавам из числа приведённых материалов относится:

- А) Т15К6;
- Б) ВК3;
- В) Р6М3;
- Г) Р18К5Ф2.

13. Цифра 5 в твердом сплаве Т5К10 означает процентное содержание...

- А) углерода;
- Б) кобальта;
- В) карбида титана;
- Г) карбида вольфрама.

14. Инструментом для нарезания внутренней резьбы является:

- А) плашка;
- Б) метчик;
- В) зенкер;
- Г) развёртка.

15. В качестве защитного газа при сварке в защитных газах используется:

- А) аргон;
- Б) водород;

- В) ацетилен;
- Г) азот.

16. Предел прочности стали можно повысить:

- А) наклёпом;
- Б) отжигом;
- В) нормализацией;
- Г) отдыхом.

17. Эвтектика в чугунах образуется при температуре:

- А) 727 °С;
- Б) 1147 °С;
- В) 911°С;
- Г) 1539°С.

18. Прочность сталей повышается, а пластичность уменьшается с увеличением содержания:

- А) углерода;
- Б) марганца;
- В) серы;
- Г) фосфора.

19. Кристаллическая решётка у меди:

- А) ОЦК;
- Б) ГПУ;
- В) ГЦК;
- Г) тетрагональная.

20. Для окончательной обработки отверстий, с целью повышения их точности и улучшения качества поверхности, используют:

- А) развёртку;
- Б) зенковку;
- В) центровочное сверло;
- Г) фрезу.

Приложение № 2

Типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным занятиям

Лабораторная работа 1. Определение твердости металлов и сплавов. Методы Бринелля и Роквелла.

Цель работы: Ознакомление с основными способами определения твердости металлов, освоение методики измерения твердости на приборах Бринелля и Роквелла.

Формулировка задания.

- Изучить принципиальные схемы приборов ТШ и ТК-2. Освоить методики измерения твердости.
- Выбрать режимы испытаний по методам Бинелля и Роквелла для образцов из сплавов цветных металлов, незакаленных и закаленных сталей. Измерить твердость образцов.

Контрольные вопросы.

1. Что такое твердость?
2. С какой целью определяется твердость материалов?
3. В чем сущность метода Бринелля?
4. Как производится измерение твердости на приборе Бринелля?
5. В чем сущность метода Роквелла?
6. Как производится измерение твердости на приборе Роквелла?
7. Какие шкалы применяются для определения твердости по методу Роквелла?
8. В каких единицах измеряется твердость HR и HB?
9. Как обозначается твердость по Бринеллю и Роквеллу?

Лабораторная работа 2. Изучение диаграммы железоуглеродистых сплавов

Цель работы: изучить фазовые превращения, происходящие в железоуглеродистых, сплавах в равновесных условиях; фазы и структуры, образующиеся в этой системе сплавов.

Контрольные вопросы

1. Каково значение диаграммы железоуглеродистых сплавов?
2. Какие полиморфные (аллотропные) модификации имеет железо, что они собой представляют и в каких температурных интервалах существуют?
3. Какие фазы образуются на основе этих модификаций, что собой представляют эти фазы?
4. Что собой представляет цементит, какова его роль в системе Fe-Fe₃C?
5. Назовите линии первичной кристаллизации по диаграмме Fe-Fe₃C и характеризуйте, какие структуры получаются в сплавах в результате первичной кристаллизации.
6. Назовите линию эвтектического превращения, ее температуру и образующуюся на ней структуру.
7. Назовите линию эвтектоидного превращения, ее температуру и образующуюся на ней структуру

Лабораторная работа 3. Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии

Цель работы: изучить микроструктуры и свойства углеродистых сталей в равновесном состоянии.

Контрольные вопросы

- 1.Как изменяется структура сталей с повышением содержания в них углерода?
- 2.Как классифицируются стали по структурному признаку? Назовите характерные признаки структур каждой из групп сталей и содержание в них углерода.
- 3.Как изменяются механические свойства сталей с повышением содержания углерода? Свяжите эти изменения свойств с изменением структуры.
- 4.Как классифицируются углеродистые стали по назначению?
- 5.Как маркируются конструкционные и инструментальные стали?

Приложение № 3

Вопросы к экзамену

1. Виды материалов и их свойства. Факторы, определяющие свойства материалов.
2. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток. Полиморфизм.
3. Дефекты кристаллической решетки. Точечные дефекты. Вакансии. Дислокации.
4. Наклёп, возврат и рекристаллизация.
5. Диаграмма растяжения металлических материалов. Механические свойства материалов.
6. Кристаллизация металлов и её закономерности. Строение сплавов (твёрдый раствор, механическая смесь, химическое соединение).
7. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси. Эвтектика. Правило отрезков.
8. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении доэвтектоидной стали с содержанием углерода 0,3 %. Фазы, структуры, критические точки.
9. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении эвтектоидной стали с содержанием углерода 0,8 %. Фазы, структуры, критические точки.
10. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении заэвтектоидной стали с содержанием углерода 1,2 %. Фазы, структуры, критические точки.
11. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении доэвтектического белого чугуна с содержанием углерода 3,0 %. Фазы, структуры, критические точки.
12. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении эвтектического белого чугуна с содержанием углерода 4,3 %. Фазы, структуры, критические точки.
13. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении заэвтектического белого чугуна с содержанием углерода 5 %. Фазы, структуры, критические точки.
14. Углеродистые стали. Классификация. Влияние углерода на механические свойства углеродистых сталей.
15. Микроструктуры доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной сталей.
16. Марки серых чугунов, их структуры, применение.
17. Микроструктуры доэвтектического, эвтектического, заэвтектического белых чугунов.
18. Критические точки стали. Фазовые превращения, происходящие в стали, при достижении критических температур.
19. Основные виды термической обработки. Отжиг стали.
20. Нормализация. Цель нормализации. Сущность технологии. Область применения.
21. Диаграмма изотермического распада аустенита (С-С диаграмма).
22. Диффузионное превращение аустенита при охлаждении. Получаемые структуры.
23. Закалка стали. Мартенситное превращение. Мартенсит. Критическая скорость закалки.
24. Виды закалки. Сущность технологии. Области применения.
25. Среды охлаждения при закалке. Причины возникновения напряжений. Наилучшие охлаждающие среды.
26. Отпуск стали. Виды. Назначение. Температурные режимы.
27. Легированные стали. Цели легирования. Классификация. Применение.
28. Химико-термическая обработка стали. Назначение. Способы. Свойства.
29. Цементация. Технология. Термообработка после цементации.
30. Сплавы на основе меди. Свойства. Маркировка. Область применения.
31. Сплавы на основе алюминия. Маркировка. Область применения.
32. Неметаллические материалы. Свойства. Маркировка. Область применения.
33. Основные виды и схемы обработки заготовок при резании (мех обработке).
34. Элементы режима резания, их характеристики.

35. Основные элементы режущей части инструмента (резца, сверла).
36. Износ инструмента. Применение СОЖ.
37. Сущность литейного производства. Литейные свойства сплавов.
38. Основные способы литья. Назначение.
39. Центробежное литьё. Схемы. Дефекты отливок.
40. Виды обработки металлов давлением (ОМД). Назначение.
41. Продольная прокатка. Схема. Сортамент прокатной продукции.
42. Поперечная прокатка. Схема. Назначение.
43. Винтовая прокатка. Схема. Назначение.
44. Волочение. Схема. Назначение.
45. Ковка. Схемы. Назначение.
46. Объёмная штамповка. Открытые и закрытые штампы. Схемы.
47. Листовая штамповка. Схемы. Назначение.
48. Ручная дуговая сварка. Схема. Назначение.

Приложение № 4

Типовые задания для контрольных работ

Задание 14

1) По эскизу детали (рис.1) разработайте эскиз отливки. Приведите эскизы модели и собранной литейной формы (в разрезе) с указанием размеров. Дайте обоснование назначению размеров модели. Опишите последовательность изготовления литейной формы и получения отливки.

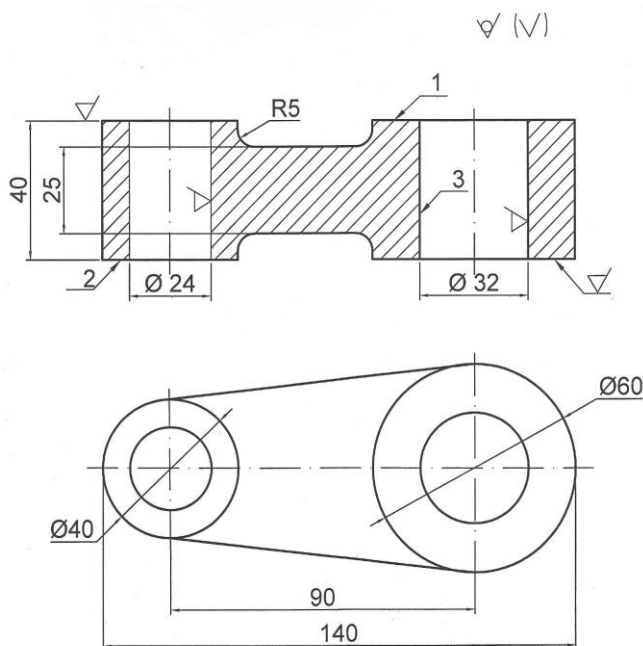


Рис. 1
Серга (Сч 20)

Задание 29

2) По эскизу готовой детали (рис.2) разработайте схему технологического процесса получения ее методомковки. При выполнении работы следует:

- описать сущность процессаковки и область ее применения;
- выбрать технологическое оборудование, изобразить его принципиальную схему;
- пользуясь таблицами для определения припусков и допусков, составить чертеж поковки и подсчитать ее массу;
- определить массу и размеры исходной заготовки стандартного поперечного сечения;
- указать способ нагрева и вид нагревательного устройства, температурный интервалковки;
- перечислить операции технологического процесса.

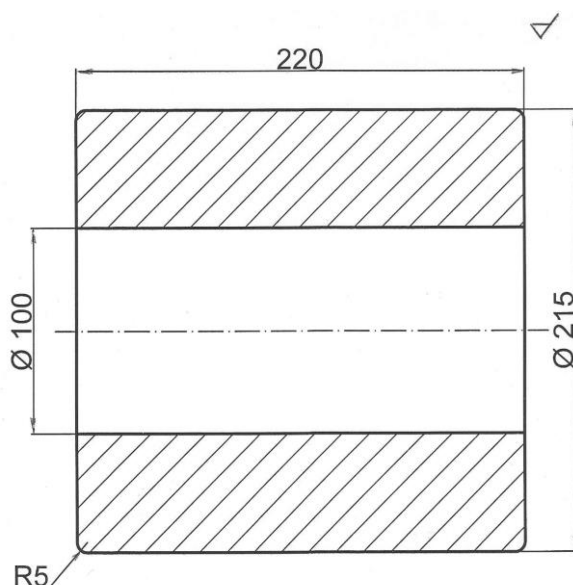


Рис. 2
Втулка (Сталь 45)

Задание 7

3) Опишите процессы, протекающие при нагреве наклёпанного металла.

Задание 52

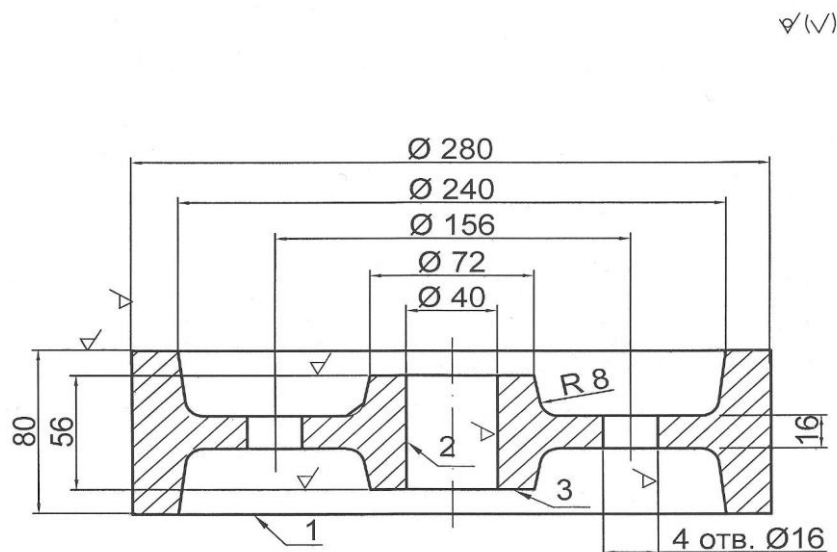
4) Определите требования к механическим свойствам стали для детали – выпускной клапан двигателя внутреннего сгорания:

- изложите обоснование и выберите материал для изготовления детали;
- выберите способы, разработайте и дайте обоснование технологии упрочняющей обработки (термическая обработка, химико-термическая обработка, термомеханическая обработка, поверхностный наклёп, напыление покрытий и др.);
- укажите конкретные режимы упрочняющей обработки, приведите поясняющие схемы, справочные данные и другие материалы, являющиеся основанием для выбора технологических режимов;
- изобразите структуру металла после упрочняющей обработки и опишите её, укажите её механические свойства.

Пример выполнения контрольной работы

Контрольная работа (вариант 10).

1. (Задание 9) По эскизу детали (рис. 2) разработайте эскиз отливки. Приведите эскизы модели и собранной литейной формы (в разрезе) с указанием размеров. Дайте обоснование назначению размеров модели. Опишите последовательность изготовления литейной формы и получения отливки.



2. (Задание 24) Опишите сущность пластической деформации. Дайте определение технологической пластичности и изложите влияние на неё химического состава, структуры, температуры нагрева и степени деформации.

3. (Задание 1*) Изобразите схемы кристаллических решёток металлов. Какими параметрами характеризуется плотность кристаллической решётки? Опишите зависимость свойств металлов от типа кристаллической решётки.

4. (Задание 47*) Определите требования к механическим свойствам стали для детали – поршневой палец:

- изложите обоснование и выберите материал для изготовления детали;
- выберите способы, разработайте и дайте обоснование технологии упрочняющей обработки (термическая обработка, химико-термическая обработка, термомеханическая обработка, поверхностный наклёп, напыление покрытий и др.);
- укажите конкретные режимы упрочняющей обработки, приведите поясняющие схемы, справочные данные и другие материалы, являющиеся основанием для выбора технологических режимов;
- изобразите структуру металла после упрочняющей обработки и опишите её, укажите её механические свойства.