



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»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Специализация

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЛАВНОЙ СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ»

ИНСТИТУТ

Морской

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра 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 общетеchnические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.6: Использует знания о материалах, их характеристиках и свойствах для решения профессиональных вопросов	Материаловедение и технология конструкционных материалов	<p><u>Знать:</u> принципы выбора материалов, используемых при изготовлении и ремонте судов и оборудования, их характеристики и свойства, области применения, способы проверки их механических свойств.</p> <p><u>Уметь:</u> работать со справочной литературой, выбирать необходимые материалы, используемые при изготовлении и ремонте судов и оборудования, их характеристики и свойства, области применения.</p> <p><u>Владеть:</u> методиками выбора материалов, используемых при изготовлении и ремонте судов и оборудования, методиками определения механических свойств, области применения выбранных материалов.</p>

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 контрольной работе;
- экзаменационные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания.

Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля успеваемости знаний, приобретенных курсантами (студентами) на лекционных и лабораторных занятиях и для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

3.1.1 Содержание оценочных средств

Тестовые задания представлены по темам двух блоков:

- 1) Материаловедение.
- 2) Технология конструкционных материалов.

Каждый вариант включает в себя 15 вопросов (заданий). Тесты формируются случайной выборкой из всего объема вопросов блока, при этом объем теста составляет 10 вопросов по материаловедению и 5 вопросов по технологии конструкционных материалов. Время на ответ ограничено.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Три варианта тестов приведены в **приложении №1**.

3.2 Задания по лабораторным работам для очной формы обучения.

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 будут 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.

Лабораторные работы приведены в **приложении № 2**.

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Лабораторные занятия проходят подгруппами по 10-12 курсантов (студентов). На каждом занятии выполняется 1 работа. При подготовке к лабораторной работе обучающиеся самостоятельно по лекциям или по учебникам и методическим указаниям готовят отчет (заготовку) к лабораторной работе и изучают теоретический материал. Заготовка к лабораторной работе должна быть краткой, объемом 3-4 страницы. В отчете должна быть указана тема работы, цель работы, кратко теоретическая часть с поясняющими рисунками, приборы и материалы и протоколы испытаний в виде таблиц, в которые будут вписаны результаты работы. После протокола остается свободное место для написания выводов по работе. В случае необходимости построения графика вставляется дополнительно лист с графиком. В процессе выполнения лабораторной работы, полученные экспериментальные данные должны быть внесены в таблицы отчета и обработаны. Необходимо сделать выводы по результатам экспериментов.

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.

Защита отчета включает:

- объяснение сущности и методики выполнения лабораторной работы;
- ответы на контрольные вопросы преподавателя по теме работы;
- объяснение проводимых исследований и окончательных результатов;
- обоснование выводов и заключений.

3.3 Задания по лабораторным работам студентам заочной формы обучения.

3.3.1 Содержание оценочных средств

Студенты заочной формы обучения выполняют 4 лабораторные работы.

Студенты выполняют работы № 5,6,7,8.

Лабораторные работы приведены в **приложении № 2**.

3.3.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Процедура использования оценочных средств при выполнении и защите лабораторных работ точно такая же, как у курсантов дневной формы обучения.

3.5 Шкала оценивания результатов выполнения лабораторных работ очной и заочной формы основана на четырехбалльной 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.

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 и выполнившие контрольную работу (заочная форма).

4.2 Задания по контрольным работам студентам заочной формы обучения.

4.2.1 Содержание оценочных средств.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу, состоящую из 4 заданий.

Студенты заочной формы обучения выполняют одну контрольную работу, состоящую из 4 заданий. Номера заданий нужно брать в таблице 3 следующих методических указаниях:

Игушев В.Ф. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ 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.

Два задания нужно взять из первой контрольной работы (технология конструкционных материалов) и два задания из второй контрольной работы (материаловедение). 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 до экзамена.

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.

Типовые задания на контрольную работу приведены в **приложении № 3**.

4.2.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Контрольные работы студенты защищают до экзамена.

Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы основана на четырехбалльной 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.

4.3 Экзаменационные вопросы

Экзаменационные вопросы приведены в **приложении №4**.

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 металловедению 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 четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

1) если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-III/1 Кодекса ПДНВ 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, преду-

смотренную разделами А-III/1 Кодекса ПДНВ 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 билеты, 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 разделами А-III/1 Кодекса ПДНВ 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 таблицей А- III/1 Кодекса ПДНВ 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.

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 по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инженерной механики и технологии материалов (протокол № 6 от 25.04.2022).

Заведующий кафедрой



В.Ф.Игушев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовых энергетических установок (протокол № 10 от 27.04.2022).

Заведующий кафедрой



И.М.Дмитриев

Приложение №1

Три варианта тестов

Вариант 1.

1. Твердость закаленной стали определяют способом ...

Варианты ответов

- 1) Бринелля;
- 2) Роквелла;
- 3) Виккерса и Бринелля;
- 4) Роквелла и Бринелля.

2. Нагрев закаленной стальной детали до температуры 150 – 200 °С, выдержка при этой температуре и охлаждение на воздухе называют...

Варианты ответов

- 1) закалкой;
- 2) отжигом;
- 3) низким отпуском;
- 4) нормализацией.

3. Железоуглеродистый сплав марки СЧ- 21 – это...

Варианты ответов

- 1) серый чугун;
- 2) легированная сталь;
- 3) высокопрочный чугун;
- 4) ковкий чугун.

4. В стали 40Х9С2, % кремния составляет...

Варианты ответов

- 1) 0,4 %;
- 2) 0,9 %;
- 3) 2 %;
- 4) в этой стали кремний отсутствует.

5. Нагрев стальной детали до температуры выше критической, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение со скоростью больше критической называют...

Варианты ответов

- 1) отпуском;
- 2) закалкой;
- 3) отжигом;
- 4) нормализацией.

6. Доэвтектоидными сталями называют стали, содержание углерода в которых составляет, %...

Варианты ответов

- 1) менее 0,8 %;
- 2) 0,8 %
- 3) 1,0 %
- 4) более 1,0 %.

7. В белом чугуне углерод находится в виде...

Варианты ответов

- 1) графитовых включений пластинчатой формы;
- 2) графитовых включений шаровидной формы;

- 3) графитовых включений хлопьевидной формы;
- 4) в связанном виде в виде цементита.

8. В стали 40Х9С2 углерода содержится, %...

Варианты ответов

- 1) 0,4
- 2) 0,40
- 3) 2
- 4) 0,35

9. Нагрев закаленной стальной детали до температуры 350- 450⁰С, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение на воздухе называют...

Варианты ответов

- 1) закалкой;
- 2) высоким отпуском;
- 3) средним отпуском;
- 4) нормализацией.

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

Варианты ответов

- 1) HRC;
- 2) HB;
- 3) HV;
- 4) HRB.

11. Среди приведенных материалов чистыми металлами являются...

Варианты ответов

- 1) сталь;
- 2) бронза;
- 3) латунь;
- 4) никель;

12. Способ изготовления станин и деталей на судне из чугуна...

Варианты ответов

- 1) литьем;
- 2) ковкой;
- 3) прокаткой и сваркой;
- 4) штамповкой и сваркой.

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

Варианты ответов

- 1) силы сварочного тока;
- 2) вида свариваемого металла;
- 3) толщины свариваемых деталей;
- 4) материала электрода.

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

Варианты ответов

- 1) трансформаторы;
- 2) выпрямители;
- 3) генераторы;
- 4) преобразователи.

15. Латунь – это сплав...

Варианты ответов

- 1) меди и цинка;
- 2) меди и олова;
- 3) меди и алюминия;
- 4) алюминия и кремния.

Вариант 2.

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

Варианты ответов

- 1) HB;
- 2) HRC;
- 3) HV;
- 4) HC.

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

Варианты ответов

- 1) закалкой;
- 2) отпуском;
- 3) отжигом;
- 4) нормализацией.

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

Варианты ответов

- 1) цементацию, закалку и отпуск;
- 2) нормализацию;
- 3) закалку и отпуск;
- 4) закалку.

4. Цементация – это процесс насыщения поверхностного слоя металла...

Варианты ответов

- 1) азотом;
- 2) азотом и углеродом;
- 3) углеродом;
- 4) водородом.

5. В сером чугунае углерод находится в виде...

Варианты ответов

- 1) графитовых включений шаровидной формы;
- 2) графитовых включений пластинчатой формы;
- 3) графитовых включений хлопьевидной формы;
- 4) карбидов Fe₃C.

6. В стали ХВГ углерода содержится, %...

Варианты ответов

- 1) 1
- 2) 0,6
- 3) 2

4) в этой стали углерод отсутствует.

7. Заэвтектоидная сталь содержит углерода, %...

Варианты ответов

- 1) менее 1
- 2) 1
- 3) более 1
- 4) более 0,8

8. Закаливаемость стали зависит главным образом от содержания...

Варианты ответов

- 1) углерода;
- 2) углерода и легирующих элементов;
- 3) легирующих элементов;
- 4) фосфора.

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

Варианты ответов

- 1) закалкой;
- 2) отпуском;
- 3) нормализацией;
- 4) отжигом.

10. После нагрева детали при отпуске ее охлаждают...

Варианты ответов

- 1) в печи;
- 2) на воздухе;
- 3) в масле;
- 4) в воде.

11. Инструментом для нарезания наружной резьбы является...

Варианты ответов

- 1) метчик;
- 2) развертка;
- 3) зенкер;
- 4) плашка.

12. К однокарбидным твердым сплавам из числа приведенных материалов относится...

Варианты ответов

- 1) BK8;
- 2) T15K6;
- 3) P18;
- 4) P8M2.

13. В качестве горючего газа при газовой сварке используется...

Варианты ответов

- 1) углекислый газ;
- 2) аргон;
- 3) ацетилен;
- 4) азот.

14. Проходной резец применяется при токарной обработке...

Варианты ответов

- 1) канавок;
- 2) наружной поверхности;
- 3) отверстий;
- 4) торцевой поверхности.

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

Варианты ответов

- 1) трансформаторы;
- 2) инверторные источники;
- 3) выпрямители;
- 4) преобразователи.

Вариант 3.

1. Бронза это сплав...

Варианты ответов

- 1) меди с цинком;
- 2) меди с хромом;
- 3) алюминия с цинком;
- 4) алюминия с магнием.

2. Эвтектоидная сталь содержит углерода, %...

Варианты ответов

- 1) 1
- 2) менее 0,8
- 3) 0,8
- 4) Более 1

3. Заэвтектоидная сталь имеет структуру...

Варианты ответов

- 1) перлит и цементит;
- 2) феррит и цементит;
- 3) перлит и феррит;
- 4) перлит.

4. В высокопрочном чугунае углерод имеет форму...

Варианты ответов

- 1) пластин;
- 2) хлопьев;
- 3) шара;
- 4) игл.

5. Нитроцементация это насыщение поверхности низкоуглеродистой стали...

Варианты ответов

- 1) азотом;
- 2) азотом и углеродом;
- 3) кислородом;
- 4) углеродом.

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

Варианты ответов

- 1) до 2,14

- 2) более 2
- 3) до 2
- 4) до 4,3

7. В стали 09Г2С содержится углерода, %...

Варианты ответов

- 1) 0,9
- 2) менее 0,9
- 2) более 0,9
- 4) 0,09

8. Отпуск детали применяется для...

Варианты ответов

- 1) повышения твердости;
- 2) снятия напряжений и завершения структурных превращений;
- 3) получения пластичной структуры;
- 4) для получения феррито - перлитной структуры.

9. При нормализации деталь охлаждается...

Варианты ответов

- 1) в печи;
- 2) в масле;
- 3) на воздухе;
- 4) в воде.

10. Нагрев закаленной детали до температуры 550 – 650⁰С и последующее охлаждение на воздухе называют...

Варианты ответов

- 1) низким отпуском;
- 2) высоким отпуском;
- 3) средним отпуском;
- 4) нормализацией.

11. Расточной резец применяется при токарной обработке...

Варианты ответов

- 1) закруглений;
- 2) торцевой поверхности;
- 3) наружной поверхности;
- 4) отверстий.

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

Варианты ответов

- 1) Т15К6;
- 2) ВК3;
- 3) Р6М3;
- 4) Р18К5Ф2.

13. Цифра 6 в твердом сплаве Т15К6 означает...

Варианты ответов

- 1) процентное содержание углерода;
- 2) процентное содержание карбида титана;

- 3) процентное содержание кобальта;
- 4) процентное содержание карбида вольфрама.

14. Инструментом для нарезания внутренней резьбы является...

Варианты ответов

- 1) плашка;
- 2) метчик;
- 3) зенкер;
- 4) развёртка.

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

Варианты ответов

- 1) углекислый газ;
- 2) водород;
- 3) ацетилен;
- 4) азот.

Приложение № 2

Лабораторные работы для курсантов очной и заочной формы обучения

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

Лабораторная работа 2. Наклеп и рекристаллизация

Лабораторная работа 3. Исследование процессов кристаллизации и построения диаграммы состояния сплавов методом термического анализа

Лабораторная работа 4. Изучение диаграммы железоуглеродистых сплавов

Лабораторная работа 5. Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии

Лабораторная работа 6. Изучение структуры и свойств чугунов

Лабораторная работа 7. Исследование процессов формирования структур при непрерывном охлаждении аустенита

Лабораторная работа 8. Исследование влияния температуры отпуска на твердость и микроструктуру сталей

Лабораторная работа 9. Микроанализ цветных металлов и сплавов

Лабораторная работа 10. Технология ручной дуговой сварки

Лабораторная работа 11. Технология и оборудование механизированной сварки конструкционных сталей в среде CO₂

Лабораторная работа 12. Технология газовой сварки

Лабораторная работа 13. Механическая обработка деталей на металлорежущих станках.

1. Наименование лабораторной работы: «Определение твердости металлов и сплавов. Методы Бринелля и Роквелла» [очная форма обучения].

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

Учебное оборудование: Прибор ТШ для определения твердости методом Бринелля, прибор ТК-2 для определения твердости методом Роквелла, микроскоп для замера отпечатков и комплект образцов.

Содержание работы:

1. Получить образцы и подготовить их к испытанию. Опорная и испытываемая поверхности должны быть параллельными и не иметь окалины, ржавчины или загрязнений. При необходимости поверхность образца зачистить наждачной бумагой.

2. В соответствии с таблицей выбрать режим испытания образцов по Бринеллю. Результаты занести в таблицу протокола испытаний.

3. Подготовить к испытанию прибор ТШ.

4. Провести испытания по методу Бринелля. Расстояние между краем образца и отпечатком должно быть не менее $2 d_{отп}$, расстояние между отпечатками – не менее $d_{отп}$.

5. Замерить диаметр отпечатка и вычислить твердость образцов НВ. Результаты занести в протокол испытаний.

6. По диаметру отпечатка определить табличное значение НВ. Сравнить расчетные данные с таблицей.

7. По полученным значениям твердости НВ образцов подсчитать предел прочности σ_B и марку стали.

8. Выбрать условия испытаний образцов по методу Роквелла.

9. Подготовить к испытанию прибор ТК-2.

10. Произвести измерение твердости по методу Роквелла. Твердость НВ образцов подсчитывается как среднее арифметическое результатов трех замеров. Результаты занести

в протокол испытаний. Перевести значение твердости HR в HB, занести в протокол.

Составить отчет по работе.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое твердость?
2. С какой целью определяется твердость материалов?
3. В чем заключается 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?
Как обозначается твердость по Бринеллю и Роквеллу?

2. *Наименование лабораторной работы:* «Наклеп и рекристаллизация» [очная форма обучения].

Учебная цель: изучение влияния холодной пластической деформации на упрочнение малоуглеродистой стали. Изучение влияния температуры рекристаллизации на свойства холоднодеформированной стали.

Учебное оборудование: комплект стальных образцов с различной степенью деформации, твердомер ТК-2, штангенциркуль ШЦ-I, термические печи, наждачная бумага.

Содержание работы:

1. Произвести замеры высот недеформированного образца и деформированных (с различной степенью осадки).

2. Вычислить степень деформации (ε) для каждого из образцов по формуле:

$$\varepsilon = \frac{h_0 - h_d}{h_0} \cdot 100\%,$$

где h_0 - высота недеформированного образца, мм; h_d - высота образца после деформации, мм.

Результаты замера высоты образца и расчета степени деформации занести в протокол испытаний.

3. На приборе Роквелла измерить твердость исследуемых образцов.

Измерения производить шариком $\varnothing 1/16''$ (дюйма), нагрузка 100 кг, шкала В. В протокол заносится среднее арифметическое значение трех замеров.

4. Построить график зависимости твердости от степени деформации.

5. Образцы с максимальной степенью деформации поместить с помощью щипцов в термические печи (один образец из стали 12Х18Н10Т в печь с температурой $\approx 450^\circ\text{C}$, другой образец - в печь с температурой $\approx 690^\circ\text{C}$). Время выдержки ≈ 15 минут. После выдержки образец вынуть щипцами из печи и охладить до комнатной температуры. Время охлаждения $\approx 5-7$ минут.

6. Произвести зачистку поверхности образцов от окалины с двухсторон наждачной бумагой. После зачистки образцы протереть простой бумагой для удаления абразивных частиц.

7. Произвести замеры твердости образцов на приборе Роквелла.

8. Построить график зависимости твердости от температуры нагрева.

Составить отчет по работе.

Вопросы для самопроверки

1. Какая деформация называется пластической и чем она отличается от упругой?
2. Что называется наклепом?

3. Какие основные факторы вызывают упрочнение металла при наклепе?
4. Что такое отдых (возврат) металла?
5. Что такое рекристаллизация?
6. От чего зависит температура рекристаллизации?
7. Назовите основные стадии рекристаллизации и объясните их сущность.
8. Какое практическое значение имеют явления наклепа и рекристаллизации?

3. Наименование лабораторной работы: «Исследование процессов кристаллизации и построения диаграммы состояния твердых сплавов методом термического анализа» [очная форма обучения].

Учебная цель: освоение методики экспериментального построения диаграммы состояния сплавов методом термического анализа. Исследование закономерностей кристаллизации и строения сплавов.

Учебное оборудование: установка для изучения процесса кристаллизации, шихтовые составы свинца и олова, секундомеры.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с методикой работы на установке по изучению процесса кристаллизации.
2. Построить экспериментальные термические кривые охлаждения сплава и определить критические точки.
3. По полученной кривой охлаждения определить критические точки заданного сплава и соответствующие им критические температуры и по этим экспериментальным данным составить протокол исследований.
4. По данным для всех составов сплавов построить диаграмму состояния "свинец - олово".
5. Указать на диаграмме и соответствующей кривой охлаждения структурные составляющие сплавов.
6. Пользуясь диаграммой состояния "свинец-олово" дать схему структуры сплава при комнатной температуре, определить концентрацию компонентов в фазах и объемы фаз.
7. Составить отчет по работе.

Вопросы для самопроверки

1. На каком физическом явлении основан метод термоанализа?
2. Для какой цели служит этот метод в металловедении?
3. Что такое кривая охлаждения?
4. Что такое критическая точка?
5. Что такое критическая температура?
6. Как экспериментально определяются критические точки?
7. Как построить диаграмму состояния системы сплавов, если известны критические точки?
8. Каковы закономерности кристаллизации сплавов по диаграмме?
9. Что такое эвтектика; эвтектическое превращение?
10. Как происходит кристаллизация?
11. Каковы структуры сплавов эвтектического, доэвтектического, заэвтектического состава?
12. Как определить по диаграмме количественное соотношение фаз в сплаве? Как пользоваться правилом отрезков?

4. Наименование лабораторной работы: «Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии» [очная форма обучения].

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

Учебное оборудование: стенд с диаграммой Fe - Fe₃C; стенды с диаграммами различных видов сплавов и примерами применения правила отрезков.

Содержание работы:

1. Разработать превращения при охлаждении заданных сплавов из области распла-вов.
2. Построить термические кривые (кривые охлаждения) для заданных сплавов.
3. Зарисовать структурные схемы превращений.
4. Пользуясь правилом отрезков, определить концентрацию компонентов в фазах при заданной температуре.
5. Пользуясь правилом отрезков, рассчитать фазовый состав сплавов при заданной температуре.
6. По результатам работы составить отчет.

Вопросы для самопроверки

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

5. Наименование лабораторной работы: «Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии» [очная и заочная формы обучения].

Учебная цель: Изучить микроструктуры и свойства углеродистых сталей в равновесном состоянии, классификацию сталей по назначению и маркировку.

Учебное оборудование: металлографические микроскопы, набор микрошлифов углеродистых сталей с различным содержанием углерода, стенд с фотографиями микроструктур сталей.

Содержание работы:

1. Исследовать под микроскопом комплект шлифов, зарисовать микроструктуры.
2. Определить:
 - а) название стали по структурному признаку;
 - б) примерное количество структурных составляющих;
 - в) рассчитать содержание углерода и механические свойства сталей; данные свести в таблицу;
 - г) построить график изменения механических свойств в зависимости от содержания углерода.
3. Сделать выводы и определить примерную область применения исследованных сталей.
4. Составить отчет.

Вопросы для самопроверки

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

6. Наименование лабораторной работы: «Изучение структуры и свойств чугунов» [очная форма обучения].

Учебная цель: Изучить виды чугунов, их микроструктуру, свойства и маркировку.

Учебное оборудование: металлографические микроскопы, набор микрошлифов чугунов, стенд с фотографиями микроструктур белых и серых чугунов.

Содержание работы:

1. Исследовать под микроскопом комплект шлифов чугунов.
2. Определить вид чугуна и зарисовать структуру.
3. Дать описание структур.
4. Составить отчет.

Вопросы для самопроверки

1. Чем отличаются по химическому составу чугуны и стали?
2. Как классифицируется чугуны: а) по состоянию углерода; б) по форме графитных включений?
3. Каковы характерные структуры и свойства белых чугунов?
4. Каковы характерные структуры у обыкновенных серых чугунов, высокопрочных и ковких? Какова форма графита у них?
5. Как влияет на свойства чугуна графит; его форма, количество и величина частиц?
6. Каковы характерные свойства чугунов, в чем их преимущество перед сталями и в чем недостаток?
7. Приведите примеры марок и изделий, изготавливаемых из чугунов: серого обыкновенного; высокопрочного; ковкого.

7. Наименование лабораторной работы: «Исследование процессов формирования структур при непрерывном охлаждении металлов» [очная и заочная формы обучения].

Учебная цель: Исследование влияния скорости охлаждения аустенита на структуру и свойства продуктов распада.

Учебное оборудование: комплект стальных образцов, штангенциркуль ШЦ-I, твердомер ТК-2, твердомер ТШ, щипцы, термические печи, наждачная бумага, комплект микрошлифов, емкости с различными охлаждающими средами, специальная подкладка.

Содержание работы:

1. По диаграмме Fe - Fe₃C определить режимы нагрева заданной стали при термообработке.
2. Измерить твердость образцов до термообработки на приборе Роквелла.
3. Произвести отжиг, нормализацию и закалку в различных охлаждающих средах образцов из углеродистой стали.
4. Загрузить образцы в лабораторные печи, предварительно разогретые до выбранных температур и выдержать необходимое время (≈15 мин.).

5. Охладить образцы в различных средах:

- на спокойном воздухе;
- в масле;
- в холодной воде ($t^{\circ} \approx 18...20^{\circ}\text{C}$).

6. Охлажденные образцы с помощью наждачной бумаги зачистить от окалины с двух сторон и измерить твердость закаленных образцов на приборе Роквелла алмазным наконечником. Образцы, прошедшие нормализацию и отжиг, испытывают шариковым наконечником. Значение твердости по Роквеллу перевести в значение твердости по Бринеллю.

7. По результатам проделанной работы составить протокол исследований и построить график изменения твердости НВ в зависимости от скорости охлаждения (по ординате - НВ, по абсциссе – скорость охлаждения).

8. Изучить под микроскопом микроструктуры сталей из коллекции микрошлифов, термообработанных аналогичными способами, и сопоставить их с полученными результатами по твердости. Зарисовать микроструктуру сталей, полученных при различных видах термообработки. Под рисунками сделать соответствующие надписи.

9. Провести анализ полученных результатов, сделать выводы по работе.

10. Составить отчет.

Вопросы для самопроверки

1. Какие структуры формируются при непрерывном охлаждении аустенита, при малых скоростях охлаждения ($V_{\text{охл}} \leq V_{\text{кр}}$)? Как это показать с помощью с-диаграммы?

2. Как влияет скорость охлаждения аустенита на формирование структур и свойства сталей?

3. При каких условиях происходит бездиффузионный переход аустенита в мартенсит и как идет образование этой структуры, что представляет собой мартенсит?

4. Что такое критическая скорость закалки стали, каков критерий закалки на мартенсит?

5. Что такое отжиг, как и для каких целей он производится? Каковы структура и свойства у сталей после отжига?

6. Что такое нормализация? В чем сходство и различие отжига и нормализации?

7. Что такое закалка, какова ее цель? Каковы структура и свойства закаленной стали?

8. Как определить температуру нагрева при нормализации, закалке для сталей с разным содержанием углерода?

8. Наименование лабораторной работы: «Исследование влияния температуры отпуска на твердость и микроструктуру сталей» [очная и за очная формы обучения].

Учебная цель: Ознакомиться с практикой проведения отпуска. Исследовать влияние температуры нагрева при отпуске на изменение структуры и свойств закаленных сталей.

Учебное оборудование: комплект стальных образцов, штангенциркуль ШЦ-I, твердомер ТК-2, твердомер ТШ, щипцы, термические печи, наждачная бумага, комплект микрошлифов.

Содержание работы:

1. Закалить в воде четыре стальных образца и замерить твердость на приборе Роквелла алмазным наконечником.

2. Рассчитать время пребывания образцов в печи (время нагрева и выдержки) $\tau_{\text{общ}}$.

3. Провести отпуск закаленных образцов при температурах: 250°C , 450°C , 650°C , для чего поместить образец каждой стали в печи, нагретые до указанных температур, и выдерживать их рассчитанное время. Охлаждение образцов провести на воздухе.

4. Образцы зачистить от окалины с двух сторон с помощью наждачной бумаги и замерить их твердость на приборе Роквелла.

5. По результатам проделанной работы составить протокол исследований и построить

график изменения твердости HRC в зависимости от скорости охлаждения (по ординате - HRC, по абсциссе – температура отпуска).

6. По коллекции микрошлифов изучить под микроскопом и зарисовать микроструктуру сталей, полученных при различных видах отпуска. Под рисунками сделать соответствующие надписи.

7. Сделать выводы по работе и заключение по рекомендации режима(вида) отпуска для конструкционных сталей.

8. Составить отчет.

9. *Наименование лабораторной работы:* «Микроанализ цветных металлов и сплавов» [очная форма обучения].

Учебная цель: изучить структуры, свойства и применение цветных металлов и их сплавов.

Учебное оборудование: металлографические микроскопы, набор микрошлифов различных сплавов цветных металлов.

Содержание работы:

1. Исследовать под микроскопом шлифы различных марок меди, латуни, бронзы, баббита, силумина, дюралюмина.

2. Зарисовать и охарактеризовать микроструктуры изучаемых сплавов.

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика основных физико-механических и технологических свойств меди.

2. Что такое латуни? Какие фазы встречаются в системе *Cu-Zn* и что они собой представляют? Маркировка латуни.

3. Какие сплавы называются бронзами? Какие виды бронз вы знаете? Маркировка бронз.

4. Охарактеризуйте структуру и свойства оловянной бронзы.

5. Какие сплавы называются антифрикционными? Каковы их свойства и применение?

6. Какие сплавы называются баббитами? Виды баббитов, их структура, свойства и применение. Маркировка.

7. Какие сплавы алюминия называются деформируемыми? Их состав, свойства, применение, маркировка.

8. Какие сплавы алюминия подвергают термообработке?

9. Какие сплавы называются силуминами? Как повысить их свойства? Маркировка.

10. Охарактеризуйте жаропрочные алюминиевые сплавы. Их применение. Маркировка.

10. *Наименование лабораторной работы:* «Ручная дуговая сварка плавящимся электродом. Оборудование и технология сварки» [очная форма обучения].

Учебная цель: ознакомление с ручной дуговой сваркой плавящимся электродом, оборудованием для сварки, сварочными материалами и технологией сварки.

Учебное оборудование: пост ручной дуговой сварки, источник питания - многопостовой выпрямитель ВКСМ – 1000 и балластные реостаты РБ - 300, электроды МР – 3, УОНИ – 13/45 диаметром 4 мм или 3 мм; основной металл – пластины из низкоуглеродистой стали толщиной 6 – 20 мм, молоток, зубило, металлическая щетка.

Защитная маска или щиток, рукавицы, защитный костюм.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с основными элементами поста ручной дуговой сварки покрытыми электродами (источник питания, рабочий стол, печь для прокалики электродов, электрододержатель, соединительный кабель, электроды).

2. Настроить источник питания на выбранный режим сварки. При выборе параметров режима сварки необходимо принимать во внимание толщину свариваемого металла и диаметр электрода.

3. Освоить технику возбуждения сварочной дуги.

4. Освоить технику выполнения стыковых и угловых швов в нижнем положении сварки.

5. Отбить шлаковую корку молотком, и изучить визуально качество шва (формирование шва, наличие пор и т.д.).

Вопросы для самопроверки

1. Назначение ручной дуговой сварки на судах;

2. Сущность ручной дуговой сварки;

3. Что понимается под режимом сварки?

4. Для чего во время сварки сварщик совершает поперечные колебания электродом?

5. Отчего зависит глубина проплавления металла при сварке?

6. Назначение покрытия на электроде;

7. Какие компоненты входят в состав покрытия?

8. Назначение раскислителей в составе покрытия.

11. Наименование лабораторной работы: «Механизированная сварка плавящимся электродом в защитных газах (CO₂)» [очная форма обучения].

Учебная цель: изучить оборудование, сварочные материалы и технологию сварки плавящимся электродом в защитных газах (CO₂).

Учебное оборудование: пост механизированной дуговой сварки, включающий в себя: полуавтомат MIG-200, горелка, баллон с газом, редуктор, защитная маска или щиток, образцы для сварки, защитный костюм.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с общими сведениями о процессе механизированной сварки в CO₂ и применяемом оборудовании.

2. Изучить оборудование поста для механизированной сварки в CO₂. Изучение вести в следующей последовательности:

– рассмотреть общую компоновку поста для сварки в CO₂, схему внешних соединений;

– рассмотреть отдельные элементы поста:

источник питания сварочной дуги, техническую характеристику, настройку на выбранный режим сварки.

3. Сварочная горелка. Рассмотреть подвод тока к электроду, подачу и распределение газа, общую компоновку с направляющим каналом и сварочным кабелем.

4. Подающий механизм. Рассмотреть конструкцию механизма, регулирование скорости подачи.

5. Изучить систему подачи газа в сварочную горелку.

Пуск полуавтомата производится в следующей последовательности:

– подайте напряжение на источник питания;

– включите источник питания;

– откройте баллон с защитным газом;

– установите ориентирующие значения скорости подачи электродной проволоки, рабочего напряжения, расхода защитного газа;

– приступите к выполнению сварочных работ;

– в процессе сварки следите за устойчивостью горения дуги, за стабильностью по-

дачи и плавления электродной проволоки, за подачей защитного газа.

Сварка образцов осуществляется на сварочном столе. Используется омедненная сварочная проволока марки Св–08Г2С по ГОСТ 2246–70 диаметром 0,8 – 1,0 мм.

Сварка осуществляется на пластинах толщиной 8 – 10 мм из стали Ст 3 без разделки кромок.

Вопросы для самопроверки

1. Сущность дуговой сварки в защитных газах;
2. Оборудование, применяемое при сварке в защитных газах;
3. Сварочные материалы, применяемые при сварке в защитных газах;
4. Выбор и установка режима сварки;
5. Последовательность включения сварочной установки;
6. Техника и технология сварки в защитных газах;
7. Назначение колебаний горелки при сварке в защитных газах.

12. Наименование лабораторной работы: «Газовая сварка металлов» [очная форма обучения].

Учебная цель: ознакомление с ручной газовой сваркой металлов, оборудованием для сварки, сварочными материалами и технологией сварки.

Учебное оборудование: пост газовой сварки, включающий в себя: баллоны с ацетиленом и кислородом, горелку, редуктор, шланги, присадочная проволока, защитные очки, образцы для сварки, защитный костюм.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с устройством сварочного поста.
2. Изучить конструкцию сварочной горелки ГС–3.
3. Разработать технологический процесс газовой сварки.
4. Сварить образцы левым и правым способами.

Вопросы для самопроверки

1. Сущность газовой сварки металлов;
2. Область применения газовой сварки металлов;
3. Какие горючие газы применяются при газовой сварке?
4. В какой цвет окрашивают баллоны с кислородом, ацетиленом и пропаном?
5. Назначение газового редуктора;
6. Отличия инжекторных и безынжекторных горелок;
7. Технология левого и правого способов газовой сварки металлов;
8. Устройство газового поста.

13. Наименование лабораторной работы: «Механическая обработка деталей на металлорежущих станках» [очная форма обучения].

Учебная цель: Изучить основные способы обработки деталей на металлорежущих станках, оборудование и инструмент, применяемые для изготовления деталей и технология обработки деталей на токарных и фрезерных станках.

Учебное оборудование: токарный станок, резцы, заготовки для обточки.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с устройством токарного станка 1К62, названием и назначением элементов станка.
2. Ознакомиться с устройством и названием элементов задней бабки и суппорта. Изучение станка и узлов станка проводится в механической мастерской на станке под руководством учебного мастера.
3. Изучить правила установки заготовки детали в патрон.

4. Изучить правила установки резцов в резцедержателе.
5. Изучить правила обработки наружной поверхности деталей, под резки торца, отрезания детали.
6. Установить необходимые режимы резания: скорость вращения, скорость подачи.

Вопросы для самопроверки

1. Какие операции выполняются на токарных станках?
2. Типы токарных резцов;
3. Как устанавливаются токарные резцы в резцедержатель?
4. Что такое пиноль задней бабки?
5. Как закрепляется длинная деталь в патрон?
6. Виды обточки деталей;
7. Способы обточки торца детали?
8. Назначение суппорта в токарном станке?
9. Способы выполнения отверстий в деталях в токарных станках?

Приложение № 3

Типовые задания на контрольную работу (заочная форма обучения)

Задания к контрольной работе по теме: технология конструкционных материалов

1. Опишите физико-химическую сущность процесса передельчугуна в сталь. Приведите основные химические реакции окисления примесей и удаления серы и фосфора.
2. Опишите влияние вредных примесей (серы, фосфора, неметаллических включений) на качество стали. Изложите сущность обработки стали синтетическим шлаком.
3. Опишите влияние газов (кислорода, азота, водорода) на качество стали и сущность способов раскисления и дегазации стали.
4. Изобразите схему конвертора и опишите способы выплавки стали в конверторе.
5. Изобразите схему устройства электродуговой печи. Опишите способы выплавки стали в электродуговых печах с окислением примесей и методом переплава.
6. Приведите схемы и опишите способы разливки стали.
7. Опишите современные способы внепечной обработки стали: вакуумирование, обработка синтетическим шлаком, электрошлаковый переплав. Изобразите поясняющие эскизы.
8. 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.

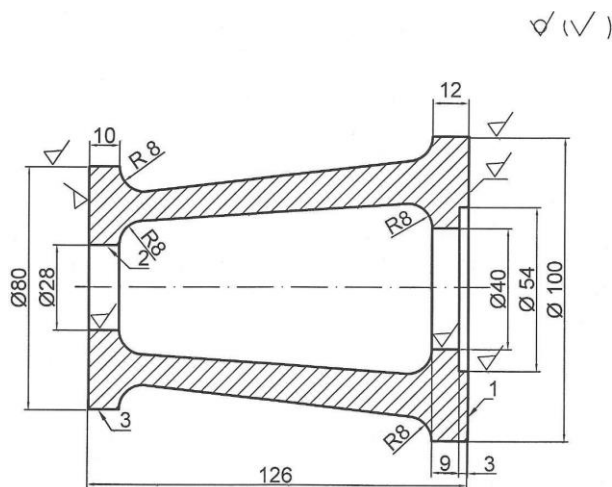


Рис. 1 Корпус (сталь 25Л)

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, рис.2.

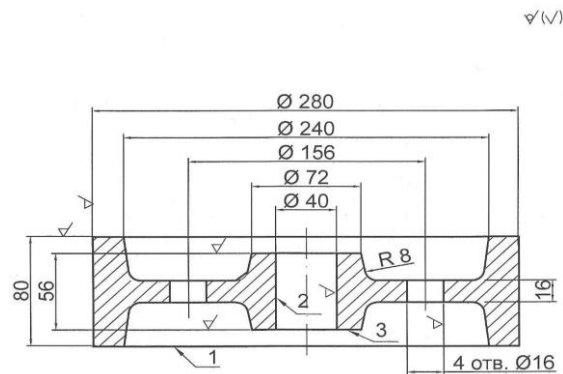


Рис. 2 Колесо (сталь 35Л)

10. По эскизу детали (рис.3) 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.3.

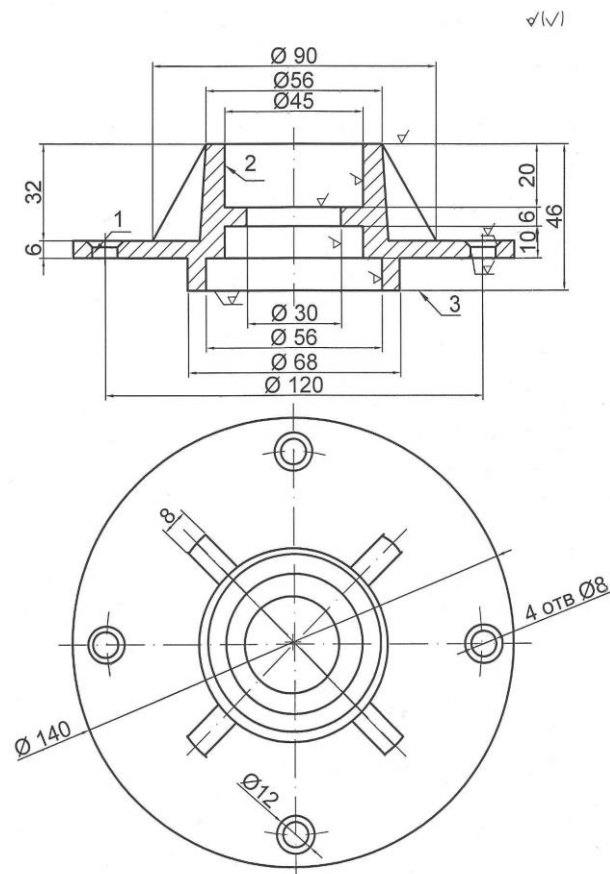


Рис. 3
Фланец (СЧ 20)

Задания к контрольной работе по теме: материаловедение

1. Изобразите схемы кристаллических решёток металлов. Какими параметрами характеризуется плотность кристаллической решётки? Опишите зависимость свойств металлов от типа кристаллической решётки.
2. Опишите сущность полиморфизма металлов. Какое значение имеет полиморфизм при выборе конструкционных сталей и назначении режимов термической обработки?
3. Опишите методы определения структуры и свойств металлов.
4. Опишите дефекты кристаллической решётки и приведите поясняющие схемы. В чём заключается влияние дефектов кристаллической решётки на механические и технологические свойства металлов?
5. Опишите сущность упругой и пластической деформации металлов. Изложите процессы при вязком и хрупком разрушении металлов.
6. Изложите причины упрочнения металлов при пластической деформации.
7. Опишите процессы, протекающие при нагреве наклепанного металла.
8. Опишите виды взаимодействия компонентов в сплавах: механические смеси, растворы, химические соединения.
9. Изложите сущность процессов графитизации в чугунах.
10. Изложите сущность процессов при нагреве углеродистых доэвтектоидных сталей.

Приложение №4

Вопросы к экзамену

1. Введение. Понятие материаловедения. Основные задачи материаловедения.
2. Измерение твердости материала. Метод Бринелля. Метод Роквелла.
3. Атомно-кристаллическое строение металлов. Металлы. Строение металла. Кристаллическая решетка. Основные типы кристаллических решеток.
5. Дефекты кристаллической решетки. Точечные дефекты. Вакансии. Дислокации.
6. Структура железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов.
7. Фазовые превращения и формирование структур по диаграмме «Железо-углерод». Кристаллизация и превращения охлаждающегося сплава – доэвтектического чугуна.
8. Фазовые превращения и формирование структур по диаграмме «Железо-углерод». Кристаллизация и превращения охлаждающегося сплава – чугуна эвтектического состава.
9. Фазовые превращения и формирование структур по диаграмме «Железо-углерод». Кристаллизация и превращения охлаждающегося сплава – заэвтектического чугуна.
10. Фазовые превращения и формирование структур по диаграмме «Железо-углерод». Кристаллизация и превращения охлаждающегося сплава – доэвтектоидной стали.
11. Фазовые превращения и формирование структур по диаграмме «Железо-углерод». Кристаллизация и превращения охлаждающегося сплава – стали эвтектоидного состава.
12. Фазовые превращения и формирование структур по диаграмме «Железо-углерод». Кристаллизация и превращения охлаждающегося сплава – заэвтектоидной стали.
13. Фазовые превращения и формирование структур по диаграмме «Железо-углерод». Количественная оценка соотношения фаз в процессе кристаллизации сплава.
14. Структуры железоуглеродистых сплавов. Понятия углеродистых сталей. Их микроструктуры. Микроструктуры доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной сталей.
15. Структуры железоуглеродистых сплавов. Понятия чугунов. Их микроструктуры. Микроструктуры доэвтектического, эвтектического, заэвтектического чугунов.
16. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов. Деформационное упрочнение (наклеп).
17. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат, полигонизация.
18. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: рекристаллизация.
19. Виды термической обработки металлов (общие сведения): отжиг первого рода; отжиг второго рода, закалка, отпуск.
20. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении (общие сведения): перлита в аустенит, аустенита в перлит, аустенита в мартенсит, мартенсита в перлит.
21. Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. С-образная диаграмма (диаграмма изотермического превращения аустенита).
22. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Мартенсит. Механизм мартенситного превращения, его особенности.
23. Превращение мартенсита в перлит. Нагрев до 200, до 300, до 400, до 550-600, до 650-700 °С. Образующиеся при этом структуры металла и их свойства.
24. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации и отпуска. Режимы термической обработки. Температурные области нагрева при термической обработке сталей (в левом нижнем углу диаграммы состояния «Железо-цементит»).
25. Отжиг первого рода. Цель отжига. Виды и технологии отжига. Область применения.

26. Отжиг второго рода. Цель отжига. Виды и технологии отжига. Область применения.
27. Нормализация. Цель нормализации. Сущность технологии. Область применения.
28. Закалка. Виды закалки. Сущность технологии. Области применения.
29. Охлаждение при закалке. Причины возникновения напряжений. Охлаждающие среды. Наилучшие охлаждающие среды.
30. Отпуск. Три вида отпуска. Область применения.
31. Упрочнение методом пластической деформации. Цель. Разновидности. Сущность. Область применения.
32. Химико-термическая обработка стали (ХТО). Цементация. Технология. Термообработка после цементации.
33. Химико-термическая обработка стали (ХТО). Азотирование. Технология. Типовые азотируемые стали. Область применения.
34. Маркировка, свойства и область применения углеродистых сталей обыкновенного качества (ГОСТ 380).
35. Маркировка, свойства и область применения качественных углеродистых сталей.
36. Маркировка легированных конструкционных сталей.
37. Маркировка легированных инструментальных сталей.
38. Маркировка быстрорежущих инструментальных сталей.
39. Чугуны. Классификация. Строение, свойства, маркировка серых чугунов: ферритных, феррито-перлитный, перлитных. Содержание углерода в этих чугунах.
40. Серые чугуны. Структура, способ получения. Область применения. Маркировка.
41. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Технология производства. Сравнительный анализ высокопрочных чугунов с различной металлической основой. Содержание углерода. Область применения. Маркировка.
42. Ковкий чугун. Способ получения. Методы предотвращения графитизации. Содержание углерода. Схемы отжига ковкого чугуна. Структуры чугуна. Маркировка. Механические и технологические свойства. Область применения.
43. Металлокерамические твердые сплавы (МТС). Определение. Способ изготовления. Твердость. Износостойкость.
44. Алюминий и его сплавы. Маркировка.
45. Медь и ее сплавы. Маркировка.
46. Технология литейного производства.
47. Сварочное производство.
48. Механическая обработка.
49. Технология и оборудование ручной дуговой сварки.
50. Расчет параметров режима ручной дуговой сварки.
51. Технология газовой сварки.