

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 03/07/2023 09:38:09

Уникальный программный ключ:

5258223550ea91beb23726a16b9b644b35d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. В.Я.ГОРИНА»

Кафедра технической механики и конструирования машин  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«29» 03 2023 г., протокол №9-22/23

Заведующий кафедрой

Колесников А.С. Колесников  
(подпись)

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Материаловедение  
(наименование дисциплины)

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей  
(код и наименование специальности)

СПЕЦИАЛИСТ  
Квалификация (степень) выпускника

п. Майский 2023 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Материаловедение» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23 ноября 2020 г. № 657, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерством образования и науки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. Приказом Министерства образования и науки России от 12.08.2022 г. № 732), рабочей программы дисциплины «Материаловедение».

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Составители: Минасян А.Г. – к.т.н., доцент кафедры технической механики и конструирования машин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
2. Формы контроля и оценивания формируемых компетенций	5
3. Критерии оценивания формируемых компетенций	6
4. Контрольно-оценочные средства	9
5. Методические материалы	54
6. Список источников	59

## Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1 Область применения ФОС

ФОС предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Материаловедение» по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

### 1.2 Цели и задачи создания ФОС

Целью создания ФОС является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения по дисциплине «Материаловедение» и требованиям программы подготовки специалистов среднего звена.

ФОС решает задачи:

- реализация междисциплинарного подхода к отбору содержания дисциплины общепрофессионального цикла с учетом профессиональной направленности;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определённых в ФГОС СПО по направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ППССЗ, определенных в виде набора общих и профессиональных компетенций выпускников.

Назначение фонда оценочных средств: используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов, а также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению обучения в установленной учебным планом форме: зачёт.

Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

### 1.3 Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Выбирать материалы на основании анализа их свойств для конкретного применения;
- Выбрать способы соединения материалов и деталей;
- Назначать способы и режимы упрочнения деталей и способы их восстановления при ремонте электрооборудования исходя из их эксплуатационного назначения;
- Обрабатывать детали из основных материалов
- Подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Области применения материалов;
- Классификацию и маркировку основных материалов, применяемых в электрооборудовании;
- Способы обработки материалов;
- Инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания.
- Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
- Основы термообработки металлов;
- Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов

## 1.4 Характеристики оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Практическая работа	Практическая работа — это задание для студента, которое должно быть выполнено по теме, определенной преподавателем. Предполагается также использование рекомендованной им литературы при подготовке к практической работе и плана изучения материала. Рассматриваемое задание в ряде случаев включает дополнительную проверку знаний студента — посредством тестирования или, например, написания контрольной работы. Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий будут впоследствии использоваться обучающимися для освоения новых тем	Рабочая тетрадь для выполнения практических работ
3	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающиеся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
4	Ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
5	Зачет	Средство проверки знаний и умений полученных после изучения дисциплины	Вопросы к зачету

## 2. Формы контроля и оценивания формируемых компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	<b>Раздел 1 Строение и свойства материалов</b>		
1	Тема 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов	ПК 1.1- 1.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест
2	Тема 1.2 Производство черных и цветных металлов	ПК 1.1- 1.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест

3	Тема 1.3 Основы теории сплавов	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест.
4	Тема 1.4 Сплавы на основе железа	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест. Деловая игра.
	<b>Раздел 2 Конструкционные материалы. Термическая обработка</b>		
1	Тема 2.1 Легированные стали и сплавы с особыми свойствами	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Тест. Решение ситуационных задач.
2	Тема 2.2 Цветные металлы и сплавы	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Тест. Решение ситуационных задач.
3	Тема 2.3 Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Тест. Решение ситуационных задач. Деловая игра. Ролевая игра.
4	Тема 2.4 Неметаллические материалы	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3, 6.2, 6.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Тест.
5	Тема 2.5 Автомобильные эксплуатационные материалы	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3, 6.2, 6.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Тест
	<b>Раздел 3 Технология конструкционных материалов</b>		
1	Тема 3.1 Литейное производство	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест.
2	Тема 3.2 Обработка металлов давлением	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест.
3	Тема 3.3 Сварочное производство	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест.
4	Тема 3.4 Обработка металлов резанием	ПК 1.1-1.3, 3.2, 3.3, 4.1-4.3 ЛР 1, ЛР 10, ЛР 14	Оценка результатов выполнения практических работ, тест.

### 3. Критерии оценивания формируемых компетенций

Критерии оценки учебной деятельности по материаловедению. Результатом проверки уровня усвоения учебного материала является отметка. При оценке знаний учащихся предполагается обращать внимание на правильность, осознанность, логичность и доказательность в изложении материала, точность использования специальной терминологии, самостоятельность ответа. Оценка

знаний предполагает учёт индивидуальных особенностей учащихся, дифференцированный подход к организации работы.

Исходя из поставленных целей, учитывается:

- Правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов.
- Степень формирования интеллектуальных и общепрофессиональных умений.
- Самостоятельность ответа.
- Речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

### Критерии оценки ролевой игры

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Оценка
1	Обучающиеся в полном объеме усвоили программный материал, принимали активное участие в ролевой игре, соблюдали регламент выступления, правильно выявили, исчерпывающе раскрыли проблему, заложенную в спорной ситуации, выработали точное, обоснованное решение спорного вопроса, а также правильно и полно оформили процессуальную документацию.	5	Отлично
2	Обучающиеся правильно, по существу и последовательно изложили в выступлении этапы ролевой игры, усвоили основные умения и навыки, не допустили существенных ошибок и неточностей.	4	Хорошо
3	Обучающиеся не проявили достаточной активности при выступлении и содержание спорной ситуации изложили поверхностно, без должного обоснования, допустили неточности и ошибки, недостаточно правильно оформили процессуальную документацию, нарушили последовательность в изложении материала, а также регламент выступления.	3	Удовлетворительно
4	Обучающиеся при выступлении допустили существенные ошибки, не смогли правильно обосновать проблему, заложенную в спорной ситуации, выработать окончательное решение, не соблюдали регламент выступления или отказались принимать участие.	2-0	Неудовлетворительно

### Критерии оценки тестовых заданий

Итоговая оценка тестирования студента осуществляется путём перевода % правильных ответов в стандартные оценки.

№ п/п	Баллы	Оценка
1	86-100%	Отлично
2	68-85%	Хорошо
3	51-67%	Удовлетворительно
4	Менее 51%	Неудовлетворительно

### Критерии оценки практической работы

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Оценки
1	– практическое задание выполнено в установлен-	5	Отлично

	<p>ный срок с использованием рекомендаций преподавателя; – показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме,</p> <p>– проявлен творческий подход,</p> <p>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы;</p> <p>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</p>		
2	<p>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; – показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме,</p> <p>– работа выполнена полностью, но допущено в ней:</p> <p>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.</p>	4	Хорошо
3	<p>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя;</p> <p>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала;</p> <p>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней</p> <p>а) не более двух грубых ошибок,</p> <p>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок,</p> <p>г) одна негрубая ошибка и три недочета,</p> <p>д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов</p>	3	Удовлетворительно
4	<p>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания;</p> <p>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.</p>	2-0	Неудовлетворительно

### Таблица соответствия балльно-рейтингового и отметочного контроля

Уровень сформированности компетенций	Сумма рейтинговых баллов	Традиционная оценка
Повышенный	90-100	Отлично
Базовый	75-89	Хорошо
Пороговый	60-74	Удовлетворительно
Недостаточный	Менее 60	Неудовлетворительно

### Критерии оценки зачета

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета.

Зачет – преследуют цель оценить работу студента за семестр, полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.



№ п/п	Критерии оценки зачета	Оценка
1	Обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.	Зачтено
2	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки	Не зачтено

## 4. Контрольно-оценочные средства

### 4.1 Материалы оценочных средств для текущего контроля

#### 4.1.1 Тестовые задания

##### Тема: Структура материала

Координационное число ОЦК кристаллической решетки равно...

- + 8;
- 6;
- 12;
- 4.

Вещества с \_\_\_\_\_ связью (-ями) могут образовывать молекулярную кристаллическую решетку, с \_\_\_\_\_ связью (-ями) - немолекулярную.

- + ковалентной; ионной и металлической;
- металлической; ионной и ковалентной;
- ионной; ковалентной и металлической;
- ионной и ковалентной; металлической.

Линейными дефектами кристаллического строения являются ...

- + дислокации;
- вакансии;
- границы зерен;
- трещины.

Основное отличие кристаллической структуры от аморфной заключается в ...

- анизотропии свойств аморфных материалов;
- + наличию в кристаллах дальнего порядка в расположении элементов структуры;
- менее упорядоченном расположении элементов в кристаллических структурах;
- том, что кристаллические тела всегда имеют правильную внешнюю форму.

Свойство, заключающееся в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях, называется ...

- изомерией
- анизотропией
- + полиморфизмом
- изоморфизмом

Характеристика кристаллической решетки, определяющая число частиц (атомов, молекул или ионов), находящихся на наименьшем равном расстоянии от данной частицы, называется ...

- коэффициентом компактности
- периодом решетки
- индексом плоскости
- + координационным числом

Для веществ с металлической кристаллической решеткой характерны ...

- ионный тип химической связи, высокая плотность
- хрупкость, высокие температуры плавления
- + пластичность, высокая электропроводность
- низкая теплопроводность, высокая эластичность

Точечными дефектами кристаллической решетки являются ...

- границы зерен, дефекты упаковки
- поры, трещины
- краевые и винтовые дислокации
- +вакансии, межузельные атомы

Дефект, представляющий собой искажение кристаллической решетки вдоль края лишней полу-плоскости называется.....

- вакансией
- малоугловой границей
- дефектом упаковки
- +краевой деслокацией

Для вещества с металлической кристаллической решеткой характерны....

- Хрупкость, высокие температуры плавления
- Ионный тип химической связи, высокая плотностью
- +Пластичность, высокая электропроводность
- Низкая теплопроводность, высокая эластичность

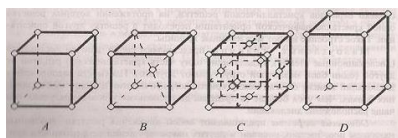
Анизотропией свойств обладают ...

- аморфные материалы
- +монокристаллы
- поликристаллические вещества
- ферромагнетики

Характерной особенностью кристаллических веществ является...

- Высокая электропроводность
- Отсутствие постоянной температуры плавления (кристаллизации)
- Пластичность, ковкость
- +Наличие дальнего порядка в расположении частиц

Координационное число кристаллической решетки, элементарная ячейка которой представлена на рисунке, составляет ...



- 12
- + 8
- 4
- 6

Для аморфного состояния вещества характерна (-но) ...

- наличие постоянной температуры кристаллизации
- высокая электропроводность
- +отсутствие дальнего порядка в расположении частиц
- анизотропия свойств

Границы зерен относятся к \_\_\_\_\_ дефектам кристаллической решетки

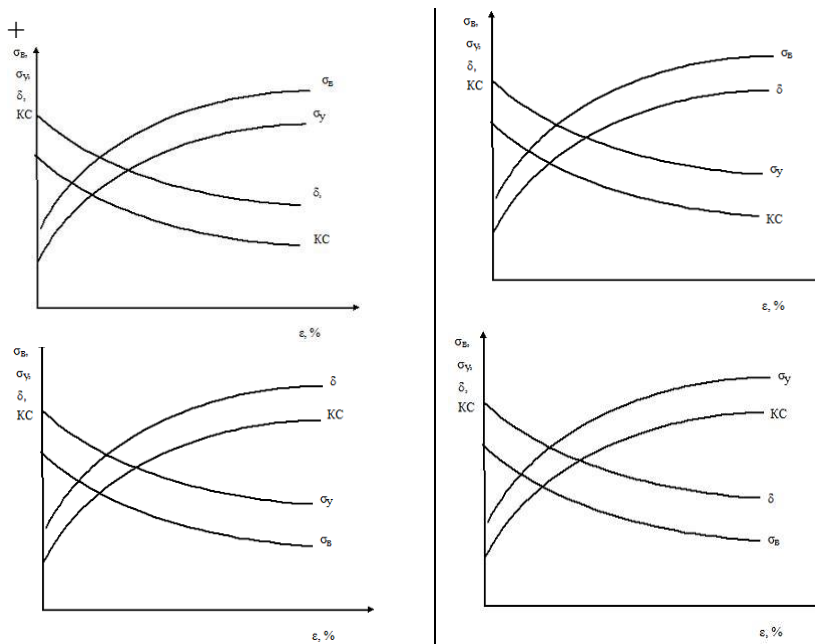
- Точечным
- +Поверхностным
- Линейным
- Объемным

При повышении температуры равновесная концентрация вакансий...

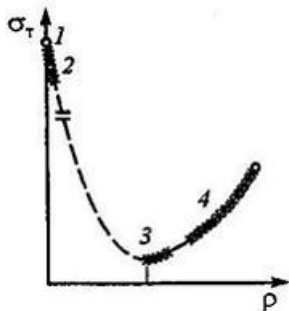
- Изменяется немонотонно
- Уменьшается
- Не меняется
- +Увеличивается

### Тема: Пластическая деформация и механические свойства металлов

Зависимость механических свойств металла от степени деформации имеет вид ...

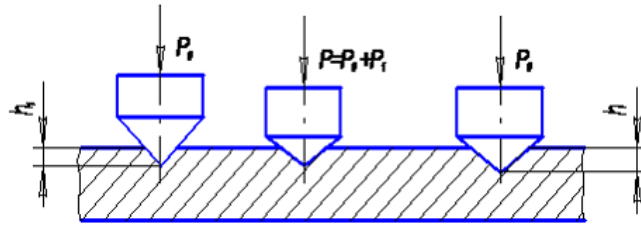


На приведенном графике зависимости предела текучести  $\sigma_T$  от плотности дислокаций  $\rho$  участок 2 соответствует прочности...



- технически чистых металлов;
- упрочненных металлов;
- + «усов»;
- теоретической.

На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу ...



- Бринелля;
- + Роквелла;
- Виккерса;
- Шора.

Индентором при измерении твердости по методу Бринелля служит ...

- + стальной шарик;
- алмазная пирамида;
- алмазный конус;
- стальной конус.

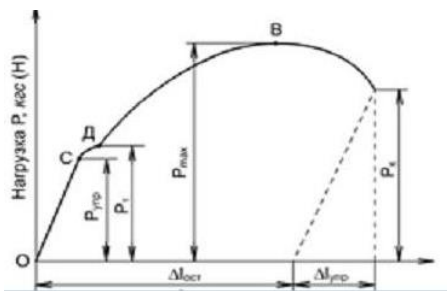
Процесс повышения структурного совершенства металла, деформированного в холодном состоянии, в результате уменьшения плотности дефектов кристаллического строения (точечных, линейных, поверхностных, объемных) называется ...

- + возвратом;
- наклепом;
- отдыхом;
- рекристаллизацией.

Процесс формирования субзерен, разделенных малоугловыми границами, в процессе нагрева деформированного металла называется...

- наклепом
- + полигонизацией
- возвратом
- рекристаллизацией

На приведенной диаграмме растяжения точка В соответствует...



- пределу упругости
- разрушению
- пределу текучести
- + пределу прочности

При проведении рекристаллизации деформированного металла плотность дислокаций в нем...

- Не изменяется
- Сначала уменьшается, потом увеличивается
- Увеличивается
- + Уменьшается

При наклепе в процессе холодной пластической деформации происходит...

- Снижение прочности и увеличение ударной вязкости
- Увеличение прочности и ударной вязкости
- +Увеличение прочности, снижение ударной вязкости
- Уменьшение прочности и ударной вязкости

Повышение прочности и уменьшение пластичности металла в результате низкотемпературной пластической деформации называется

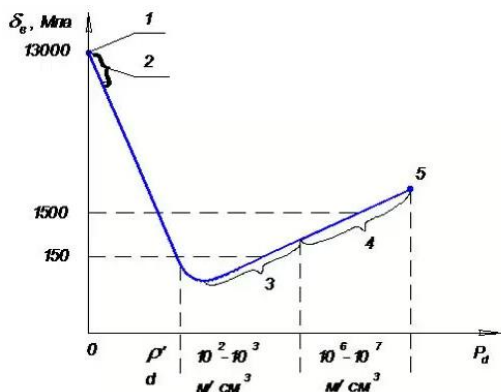
- +Наклепом

- Улучшением
- Возвратом
- Полигонизацией

Упрочнение металла в процессе пластической деформации (наклеп) объясняется....

- Химическими превращениями в металле
- Образованием цементита
- +Увеличением числа дефектов кристаллического строения
- Уменьшением числа дефектов кристаллического строения

На рисунке точка 1 соответствует прочности ...



- технически чистых металлов
- «усов»
- +Теоретической
- упрочненных металлов

Холодная пластическая деформация - это деформация, которую проводят при температуре ...

- перлитного превращения
- выше температуры рекристаллизации
- ниже комнатной температуры
- +ниже температуры рекристаллизации

Способность материала сопротивляться внедрению в его поверхность твердого тела - индентора - называется ...

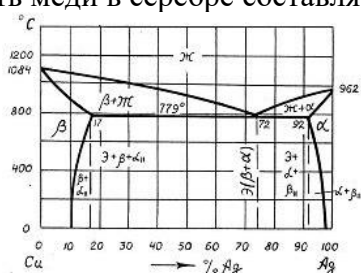
- +твердостью
- износостойкостью
- ударной вязкостью
- выносливостью

Инденторами при измерении твердости по методу Роквелла (шкалы А, В, С) служат ...

- стальной шар и алмазная пирамида
- стальной конус и стальной шар
- +алмазный конус и стальной шар
- алмазная пирамида и алмазный конус

## Тема: Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния

Максимальная растворимость меди в серебре составляет \_\_\_\_\_ %.



- + 8
- 92
- 72
- 17

Самопроизвольная кристаллизация сплава возможна в том случае, если ...

- + свободная энергия Гиббса твердой фазы меньше, чем жидкой
- свободная энергия Гиббса твердой фазы выше, чем жидкой
- величины свободных энергий Гиббса твердой и жидкой фаз равны
- внутренняя энергия твердой фазы выше, чем жидкой

При образовании твердого раствора ...

- + сохраняется кристаллическая решетка растворителя
- все компоненты сохраняют свои кристаллические решетки
- образуется новая кристаллическая решетка, отличающаяся от решеток компонентов
- сохраняется кристаллическая решетка растворенного вещества

Свойства сплавов, компоненты которых неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии, изменяются...

- по линейному закону
- по криволинейной зависимости в однофазных областях и по линейному закону в двухфазных
- скачкообразно
- + по криволинейной зависимости

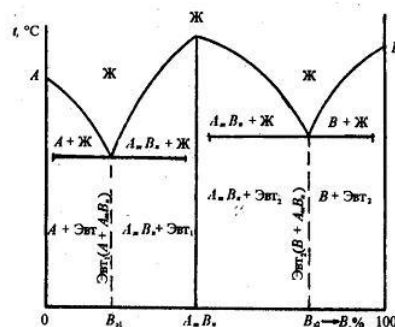
Точка, соответствующая началу равновесной кристаллизации сплава, лежит на линии ...

- эвтектоидного превращения
- эвтектического превращения
- +ликвидус
- Солидус

Вторичный цементит ( $Fe_3C_{II}$ ) кристаллизуется из...

- Перлита
- Феррита
- Жидкого сплава
- +Аустенита

Согласно правилу Курнакова твердость и электросопротивление сплавов, диаграмма состояния которых приведена ниже, ...

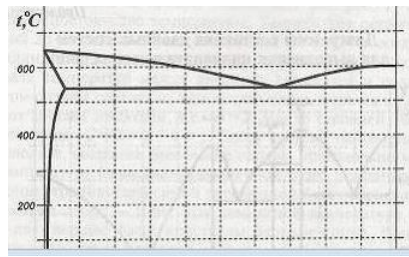


- + изменяются немонотонно, достигая максимума в точке, отвечающей составу  $A_m B_n$
- изменяются немонотонно, достигая минимума в точке, отвечающей составу  $A_m B_n$
- монотонно возрастают при увеличении содержания компонента B
- изменяются произвольным образом в зависимости от природы компонентов A и B

Эвтектическое превращение – это процесс ...

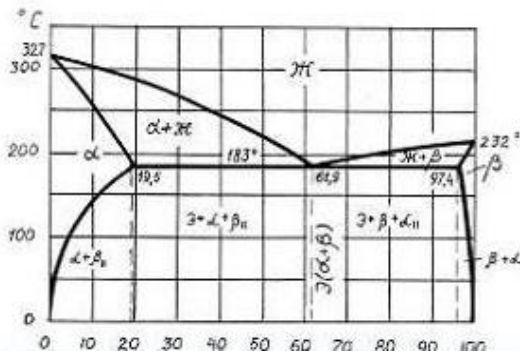
- + образования механической смеси двух или более видов кристаллов, одновременно кристаллизующихся из жидкости
- распада пересыщенного твердого раствора с образованием дисперсных частиц второй фазы
- распада твердого раствора с образованием смеси двух твердых фаз определенного состава
- кристаллизации твердого раствора определенного состава за счет ранее выделившейся твердой фазы и жидкой части сплава определенного состава

В соответствии с приведенной диаграммой состояния, максимальная растворимость меди в алюминии составляет приблизительно \_\_\_%:



- 33
- 0,5
- + 5,7
- 60

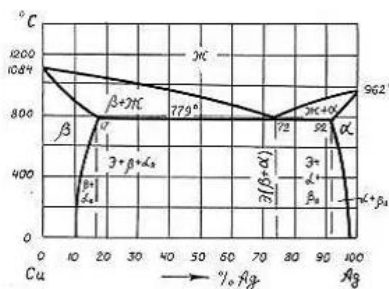
В соответствии с приведенной диаграммой сплав, содержащий 80 % Pb и 20 % Sn, при температуре 200 °C имеет следующий фазовый состав:



- Эвтектика, кристаллы  $\alpha$  твердого раствора и вторичные кристаллы  $\beta$  фазы
- Расплав и кристаллы  $\beta$  твердого раствора
- + Расплав и кристаллы  $\alpha$  твердого раствора
- Двухкомпонентный расплав

В соответствии с приведенной диаграммой, первичная кристаллизация сплава, содержащего 70 % Cu и 30 % Ag.

протекает в температурном интервале \_\_\_°C.

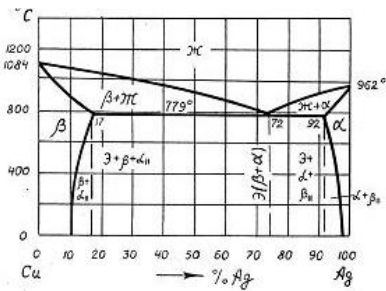


- 810-779
- 1084-962
- +1000-779
- 1084-200

Дендритной ликвацией называется процесс, при котором после ускоренного охлаждения сплава центральная часть....

- + Зерен оказывается обогащенной более тугоплавким, а периферийная – легкоплавким компонентом
- Зерен оказывается обогащенной более легкоплавким, а периферийная – тугоплавким компонентом
- Слитка имеет более мелкое зерно, чем периферийная
- Слитка имеет более крупное зерно, чем периферийная

Название и схема превращение, протекающего в сплаве «медь-серебро» при температуре 779 С:



- Эвтектическое,  $Ж \rightarrow Cu + Ag$
- Эвтектоидное,  $Ж \rightarrow \alpha + \beta$
- +Эвтектическое,  $Ж \rightarrow \alpha + \beta$
- Эвтектоидное,  $Ж \rightarrow Cu + Ag$

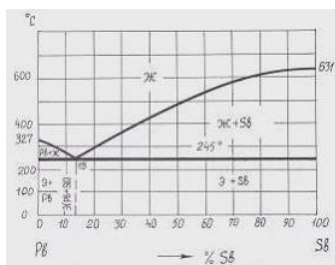
Используя правило отрезков, можно определить ...

- число степеней свободы системы в данной точке диаграммы
- температурный интервал существования данного фазового состояния сплава
- +состав и количественное соотношение фаз в сплаве при данной температуре

Свойства сплавов, компоненты которых неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии, изменяются....

- +По криволинейной зависимости
- По криволинейной зависимости в однофазных областях и по линейному закону в двухфазных
- Скачкообразно
- По линейному закону

Число степеней свободы сплавов системы Pb – Sb при эвтектической температуре равно....



- + 0
- 1
- 1
- 2

### Тема: Диаграмма "железо - цементит"

Растворимость углерода в α-феррите (по массе) при 727 °С составляет \_\_\_\_%.

- +0,02
- 0,006
- 0,1
- 0,8

Переход железа из ферромагнитного в парамагнитное состояние происходит при температуре ...

- + Кюри
- ликвидус
- солидус
- сольвус

Линия АНЖЕСФ диаграммы «железо - цементит» – это линия ...

- ликвидус
- сольвус
- + солидус
- эвтектоидного превращения

Содержание углерода в ледебурите составляет \_\_\_\_%.

- + 4,3
- 2,14
- 0,8



- 6,67

При температуре 1499<sup>0</sup>С в системе «железо - цементит» происходит ...

- + перитектическое превращение
- эвтектическое превращение
- образование первичного цементита
- образование феррита

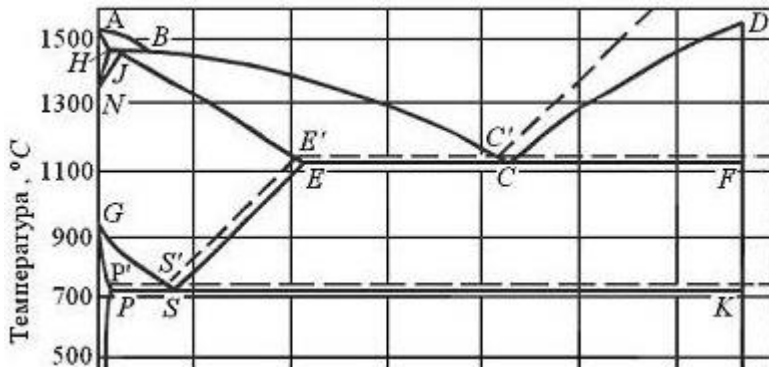
При температуре ниже 727 °С ледебурит представляет собой...

- Смесь аустенита и цементита
- Химическое соединение железа с углеродом
- Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железе
- + Смесь перлита и цементита

Цементит имеет кристаллическую решетку...

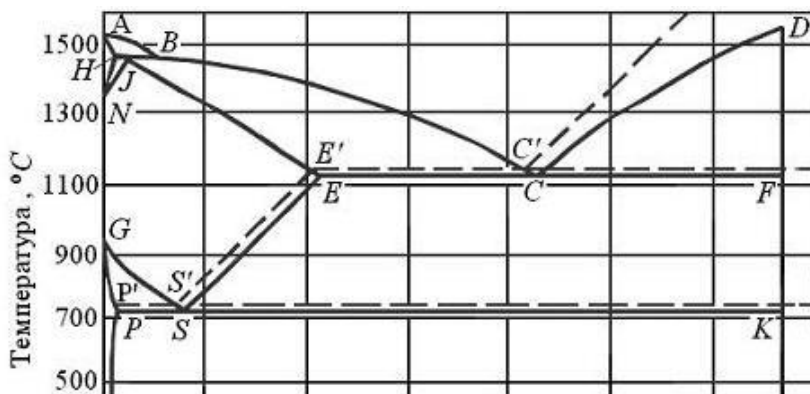
- + Орторомбическую
- ОЦК
- ГЦК
- Гексагональную плотноупакованную

При температуре 727 °С в сплавах системы «железо-цементит» протекает....



- +эвтектоидное превращение
- эвтектическое превращение
- образование ледебурита
- образование вторичного цементита

Линия SE диаграммы «железо-цементит»-это линия...



- Перлитного превращения
- + Растворимости углерода в аустените
- Растворимости углерода в феррите
- Эвтектического превращения

Феррит имеет кристаллическую решетку ...

- ГЦК

- тетрагональную
- +ОЦК
- гексагональную плотноупакованную

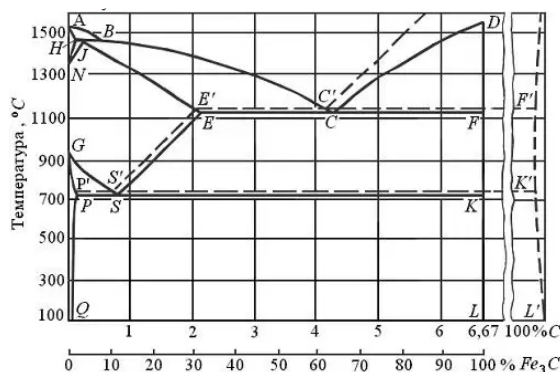
В интервале температур 727-1147 °С ледебурит представляет собой...

- Смесь феррита и цементита
- +Смесь аустенита и цементита
- Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$  – железе
- Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$  – железе

При комнатной температуре равновесная структура, углеродистой стали, содержащей 0,8% состоит из....

- Перлита и вторичного цементита
- Феррита и перлита
- + Перлита
- Ледебурита

Температуры  $A_{c1}$ ,  $A_{c3}$ ,  $A_{cm}$  на диаграмме «железо – цементит» соответствует линиям ...



- PQ, GS, ES
- PSK, ECF, ABC
- ECF, PQ, ES
- +PSK, GS, ES

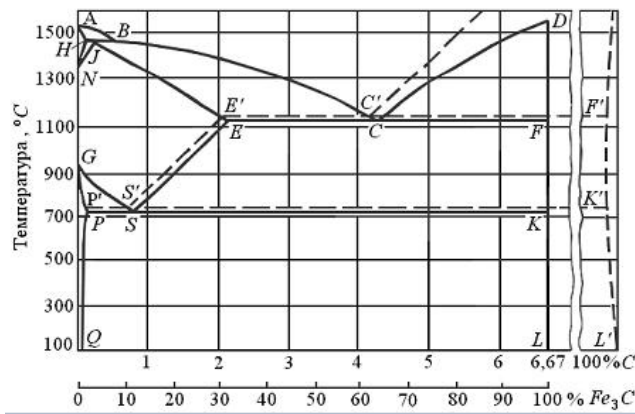
При образовании сплава, представляющего собой механическую смесь компонентов, ...

- образуется новая кристаллическая решетка, отличающаяся от решеток компонентов
- сохраняется кристаллическая решетка растворителя
- +все компоненты сохраняют свои кристаллические решетки
- сохраняется кристаллическая решетка растворенного вещества

Наиболее высокоуглеродистой фазой железоуглеродистых сплавов является...

- Феррит
- +Цементит
- Ледебурит
- Аустенит

В соответствии с приведенной диаграммой, растворимость углерода в аустените при температуре 900 °С составляет приблизительно \_\_\_%.



- 0,8
- 2,14
- 6,67
- +1,4

### Тема: Основы термической обработки

На диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>cm</sub> соответствует линии ...

- + SE
- GS
- PSK
- ECF

На диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>1</sub> соответствует линии ...

- + PSK
- GS
- SE
- ECF

Степень дисперсности феррито-цементитной структуры различаются ...

- + перлит, сорбит и троостит
- бейнит, мартенсит, цементит
- феррит, перлит, ледебурит
- троостит, цементит, ледебурит

Твердость продуктов превращения аустенита повышается в ряду ...

- + перлит, сорбит, троостит, мартенсит
- мартенсит, троостит, сорбит, перлит
- троостит, сорбит, перлит, мартенсит
- мартенсит, перлит, сорбит, троостит

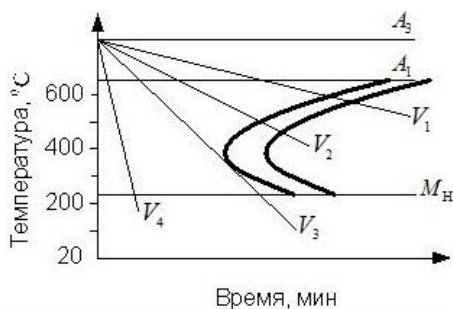
Тетрагональную кристаллическую решетку имеет ...

- + мартенсит
- феррит
- сорбит
- перлит

Бейнит (структура стали, образующаяся в результате промежуточного превращения аустенита) состоит из смеси частиц...

- Мартенсита и карбида железа
- + Пересыщенного углеродом феррита и карбида железа
- Аустенита и мартенсита
- Пересыщенного углеродом феррита и мартенсита

В соответствии с приведенной диаграммой, охлаждение стали со скоростью V<sub>4</sub> приведет к протеканию \_\_\_\_\_ превращения.



- Трооститного
- Перлитного
- Бейнитного
- + мартенситного

Бездиффузионное превращение аустенита приводит к образованию ...

- сорбита
- перлита
- +мартенсита
- Троостита

При диффузионном распаде аустенита образуются ...

- перлит, троостит, мартенсит
- перлит, сорбит, ледебурит
- +перлит, сорбит, троостит
- бейнит, мартенсит, перлит

Совокупность операции нагрева, изотермической выдержки и охлаждения металлических сплавов, находящихся в твердом состоянии, с целью изменения их внутреннего строения и создания за счет этого необходимых механических или физических свойств называется \_\_\_\_\_ обработкой.

- Электрохимической
- Механической
- Химико-термической
- + Термической

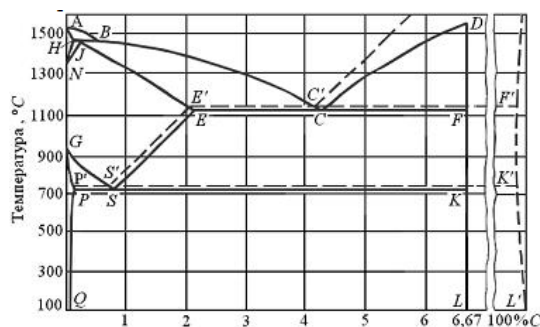
Промежуточное ( бейнитное ) превращение протекает в углеродистой эвтектоидной стали при температурах \_\_\_\_\_ °С

- Ниже 240
- 727-500
- Выше 727
- + 500-240

Твердая, хрупкая структура, образующая при охлаждении аустенита со скоростью выше критической скорости закалки, называется ...

- Трооститом закалки
- Сорбитом закалки
- +Мартенситом закалки
- Перлитом

Геометрическим местом критических точек  $A_{с3}$  , является линия \_\_\_\_\_ диаграммы «железо - цементит».



- +GS
- ECF
- PSK
- SE

Мартенситная структура с тетрагональной кристаллической решеткой при закалке образуется вследствие ...

- +отсутствия диффузии углерода
- протекания диффузии железа
- отсутствия диффузии железа
- протекания диффузии углерода

Термическая обработка, проводимая с целью получения неравновесной структуры сплава, называется.....

- Фрезерованием
- Цементацией
- +Закалкой
- Отжигом

### Тема: Отжиг и нормализация стали

Отжиг, в процессе которого распад аустенита на ферритно-цементитную смесь происходит при постоянной температуре, называется ...

- + изотермическим
- рекристаллизационным
- полным
- диффузионным

Структура высокоуглеродистой стали после нормализации состоит из ...

- + сорбита
- мартенсита
- феррита и перлита
- троостита

При нормализации заэвтектоидные стали нагревают до температуры на 30-50<sup>0</sup> выше ...

- +  $A_{Ccm}$
- $A_{C1}$
- $A_{C3}$
- $M_n$

Для снятия наклепа проводят \_\_\_\_\_ отжиг.

- + рекристаллизационный
- неполный
- полный
- диффузионный

Для устранения зональной и дендритной ликвации, возникающей при кристаллизации металлов, применяют \_\_\_\_\_ отжиг.

- + диффузионный
- неполный
- полный
- рекристаллизационный

Согласно диаграмме «железо-цементит», заэвтектоидные стали после неполного отжига имеют структуру, состоящую из ...

- + зернистого перлита и цементита
- перлита и феррита
- пластинчатого перлита
- мартенсита

В результате проведения полного отжига стали ...

- уменьшается пластичность и увеличивается химическая неоднородность
- + увеличивается пластичность и уменьшается химическая неоднородность
- уменьшаются пластичность и химическая неоднородность
- увеличиваются пластичность и химическая неоднородность

Отжиг отличается от нормализации ...

- скоростью нагрева
- + скоростью охлаждения
- температурой нагрева
- продолжительностью выдержки

Предварительным видом термической обработки стали, предназначенным для подготовки металла к последующей обработке резанием, давлением, сваркой и т.д., является...

- Цементация
- Закалка
- + Отжиг
- Отпуск

При проведении отжига стали охлаждение углеродистых сталей обычно проводят....

- + С печью
- В масле
- На воздухе
- В воде

При высоких температурах и длительной выдержке проводят отжиг....

- Неполный
- Рекристаллизационный
- Для снятия напряжений
- + Диффузионный

Температура неполного отжига для стали У10А составляет около ...

- + **750-770**
- 920-950
- 680-700
- 1350-1370

Структура стали 30 после полного отжига состоит из ...

- + феррита и перлита
- перлита и цементита
- мартенсита
- перлита

Диффузионный отжиг проводят с целью

- Снятия наклепа холоднодеформированного металла
- Получение зернистого перлита
- + Уменьшения дендритной ликвидации
- Снятие остаточных напряжений

### **Тема: Закалка и отпуск стали**

Структура, получаемая при изотермической закалке деталей из некоторых легированных сталей, обладающая высокой вязкостью и прочностью, это ...

- + нижний бейнит
- троостит
- мартенсит
- безигольчатый мартенсит

Для заэвтектоидных сталей с целью увеличения твердости и износостойкости, необходимых для инструментов, применяют ...

- + неполную закалку
- полную закалку
- изотермическую закалку
- высокотемпературный отпуск

Структура, получаемая после неполной закалки инструментальных сталей и низкотемпературного отпуска, – это ...

- + мартенсит отпуска
- сорбит отпуска
- смесь феррита и пластинчатого цементита
- троостит отпуска

В качестве охлаждающих сред при закалке используют ...

- + воду и минеральные масла
- холодный воздух
- спокойный воздух
- горячую воду

Оптимальная температура нагрева доэвтектоидных сталей при полной закалке ...

- +  $A_{c3} + (30...50) ^\circ C$
- $A_{c1} + (30...50) ^\circ C$
- $A_{cm} + (30...50) ^\circ C$
- $770 ^\circ C$

Троостит закалки и троостит отпуска различаются ...

- химическим составом
- дисперсностью
- + формой частиц цементита
- фазовым составом

Оптимальная температура нагрева стали У12 под закалку составляет \_\_\_  $^\circ C$

- 850-870
- 680-710
- + 760-780
- 1400-1420

Структура, получаемая после закалки и высокого отпуска углеродистой стали - это...

- Перлит
- Мартенсит отпуска
- Троостит отпуска
- + Сорбит отпуска

Способность стали к повышению твердости при закалке называется ...

- прокаливаемостью
- износостойкостью
- + закаливаемостью
- наклепом

Улучшением углеродистых сталей называется термическая обработка, состоящая из..

- Закалки и низкого отпуска
- Отжига и среднего отпуска
- Закалки и среднего отпуска
- + Закалки и высокого отпуска

Содержание углерода в мартенсите после полной закалки стали 40 составляет \_\_\_\_\_ %

- 4,5
- 0,8
- 0,02
- + 0,4

Твердая, хрупкая структура, образующаяся при охлаждении аустенита со скоростью выше критической скорости закалки, называется ...

- перлитом
- трооститом закалки

- сорбитом закалки
- + мартенситом закалки

Неполной закалке подвергают обычно \_\_\_\_ стали.

- легированные
- доэвтектоидные
- + заэвтектоидные
- высококачественные

При понижении температуры отпуска углеродистых сталей ...

- + увеличивается твердость
- твердость не меняется
- повышается пластичность
- уменьшается твердость

Трооститом отпуска называют ...

- пересыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе
- высокодисперсную смесь феррита и цементита пластинчатого строения
- + высокодисперсную смесь феррита и цементита зернистого строения
- смесь аустенита и цементита

### **Тема: Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка**

При медленном охлаждении стального изделия после цементации структура поверхностного слоя состоит из ...

- + перлита и цементита вторичного
- перлита
- перлита и феррита
- феррита

Для получения высокой твердости поверхности при сохранении вязкой сердцевины используют поверхностную закалку, которую проводят нагреванием поверхностного слоя ...

- + выше температуры критической точки  $A_{c3}$
- ниже температуры критической точки  $A_{c3}$
- ниже температуры критической точки  $A_1$
- выше температуры критической точки  $A_1$

Химико-термическая обработка вызывает изменение ...

- + структуры, химического состава и свойств в поверхностных слоях изделия
- структуры в объеме изделия
- структуры, химического состава и свойств в объеме изделия
- свойств в поверхностных слоях изделия

После цементации проводят неполную закалку и низкий отпуск. В результате такой обработки поверхностный слой приобретает структуру...

- + мартенсита отпуска с мелкими включениями карбидов
- троостита отпуска
- бейнита
- мартенсита и остаточного аустенита

Процесс химико-термической обработки осуществляется путем ...

- + диффузионного насыщения поверхностных слоев изделий неметаллами или металлами из внешней активной среды
- бездиффузионного насыщения поверхностных слоев изделий неметаллами или металлами из внешней активной среды
- диффузионного насыщения поверхностных слоев изделий неметаллами из внешней неактивной среды



• диффузионного насыщения адсорбированными атомами элементов сердцевины изделий  
Оптимальное содержание углеродов в цементованном слое составляет \_\_\_%:

- 0,3-0,5
- + 0,8-1
- 0,5-0,7
- 1,2-1,3

Одновременное насыщение поверхности изделий углеродом и азотом в газовой среде называется....

- Цементацией
- + Нитроцементацией
- Цианированием
- Азотированием

Для получения высокой твердости поверхности трущихся деталей машин при сохранении вязкой сердцевины применяют \_\_\_ закалку.

- неполную
- + поверхностную
- полную
- изотермическую

Химико – термическую обработку применяют с целью ...

- + Повышения пластичности, ударной вязкости, коррозионной стойкости
- Снижения твердости, снятия остаточных напряжений и улучшения обрабатываемости
- Повышение прочности и твердости сердцевины детали
- Повышения поверхностной твердости, износостойкости, коррозионной стойкости

Диффузионное насыщение стали углеродом осуществляется в активной среде, называемой....

- + Карбюризатором
- Доменной печью
- Карбонатом
- Катализатором

Цианированием называется процесс насыщения поверхности изделий...

- + Одновременно углеродом и азотом в расплавленных цианистых солях
- Углеродом
- Одновременно углеродом и азотом в газовой среде
- Сначала углеродом, а затем цинком

Цементации целесообразно подвергать изделия из стали ...

- У12А
- 40ХНМА
- 60С2ХФА
- + 18ХГТ

После цементации с целью обеспечения высокой твердости поверхностного слоя детали подвергают...

- Полной закалке и низкому отпуску
- Нормализации
- Неполной закалке и высокому отпуску
- + Неполной закалке и низкому отпуску

### **Тема: Конструкционные стали**

Структура стали У10 в равновесном состоянии состоит из ...

- + перлита и вторичного цементита
- феррита и перлита
- мартенсита и остаточного аустенита

- перлита

Из нижеприведенных для изготовления пружин и рессор целесообразно использовать стали ...

- + 55С2, 60С2ХФА
- 30ХГСА, 40ХН
- У7А, У12
- 20Х, 18ХГТ

Содержание углерода в машиностроительных улучшаемых сталях составляет \_\_\_\_\_ %.

- + 0,3–0,5
- 0,5–0,7
- 0,7–1,3
- + 0,1–0,3

Из нижеприведенных цементуемыми (нитроцементуемыми) сталями являются ...

- + 20Х, 18ХГТ
- Р6М5, Р18
- 50ХФА, 65С2ВА
- 45, 30ХГСН2А

Коррозионно-стойкой сталью является....

- 22К
- + 20Х13
- Н18К9М5Т
- 20Х

Из нижеприведенных наибольшую твердость в отожженном состоянии имеет сталь...

- + У10
- 65
- У8А
- 10кп

Цементуемые зубчатые колеса целесообразно изготавливать из стали ...

- 20Х13
- 45
- + 15ХФ
- У10А

Конструкционной улучшаемой является сталь...

- У12
- + 45
- 65
- 08кп

Из нижеприведенных феррито-перлитную структуру в отожженном состоянии имеет сталь....

- У8
- 9ХС
- У12А
- + 50С2

Из перечисленных сталей лучшей обрабатываемостью резанием обладает сталь ...

- Р6М5
- 12Х18Н10Т
- + АС12ХН
- У12А

Конструкционной спокойной углеродистой качественной сталью является сталь ...

- У10А
- Ст3сп

- 10пс
- + 15

Поверхностной закалке с индукционным нагревом целесообразно подвергать изделия из стали ...

- X
- + 40X
- У10
- 20X

Качественной конструкционной является сталь ...

- Ст3
- + 40
- 30ХГСА
- У8А

### Тема: Чугуны

Высокопрочный чугун получают в результате ...

- + модифицирования магнием
- графитизирующего отжига серого чугуна
- увеличения содержания кремния
- нормализации

Цифры в марке чугуна СЧ 30 означают ...

- + временное сопротивление при растяжении ( $*10^{-1}$ , МПа)
- содержание углерода в десятых долях процента
- содержание кремния в процентах
- относительное удлинение ( $*10$ , %)

Включения графита в чугуне марки КЧ 37-12 имеют \_\_\_\_\_ форму.

- + хлопьевидную
- пластинчатую
- вермикулярную
- глобулярную

Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии и включения графита имеют пластинчатую форму, является ...

- + серым ферритным
- серым перлитным
- ковким ферритным
- высокопрочным перлитным

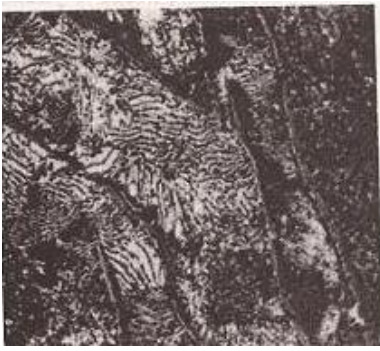
Чугун, в котором весь углерод находится в химически связанном состоянии, называют ...

- + белым
- серым
- высокопрочным
- ковким

Структура доэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит из ...

- + перлита, ледебурита и цементита
- цементита и перлита
- ледебурита и первичного цементита
- графита и перлита

На рисунке изображена микроструктура чугуна.



- Серого ферритного
- Высокопрочного перлитного
- + Серого перлитного
- Ковкого феррито-перлитного

Ковкий чугун получают...

- + Графитизирующим отжигом белого чугуна
- Быстрым охлаждением из жидкого состояния
- Модифицированием расплава магнием
- Увеличением содержания кремния

Чугун с пластинчатым графитом, имеющий временное сопротивление при растяжении 250 МПа, маркируется ...

- СЧ250
- КЧ25
- ВЧ250
- + СЧ25

Чугун при выплавке модифицируют магнием с целью...

- Измельчения зерна
- + Получения графитовых включений шаровидной формы
- Повышения коррозионной стойкости
- Получения ковкого чугуна

Более высокую прочность имеет чугун с \_\_\_\_ основой

- Феррито-перлитной
- Аустенитной
- + Перлитной
- Ферритной

Содержание углерода в доэвтектических белых чугунах составляет (в процентах по массе) ...

- + **2,14-4,3**
- 0,8-2,14
- 4,3-6,67
- 0,02-0,8

Весь углерод находится в химически связанном состоянии в виде цементита в \_\_\_\_ чугунах.

- серых ферритных
- ковких
- + белых
- высокопрочных

Чугун, включения графита в структуре которого имеют шаровидную форму, называется ...

- + высокопрочным
- серым
- ковким
- белым

### Тема: Медь и сплавы на ее основе

Однофазной двухкомпонентной латунью является ...

- + Л96

- Л59
- 20Л
- ЛС59-1

Удельное электрическое сопротивление меди при увеличении содержания примесей ...

- + увеличивается
- уменьшается
- не изменяется
- может как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от вида примесей

Сплав Л90 представляет собой ...

- + латунь, содержащую 10% цинка
- латунь, содержащую 90% цинка
- литейная сталь, содержащую 0,9% углерода
- литейный сплав на основе алюминия

Литейный сплав на основе меди, содержащий около 10% олова и около 1% фосфора, маркируется

...

- + БрО10Ф1
- ЛОФ10-1
- ЛОФ89-1
- БрОР10-1

Для изготовления вкладышей подшипников скольжения целесообразно использовать сплав ...

- + БрС30
- БрБ2
- Л96
- ЛАЖ60-1-1

Сплав БрБ2 целесообразно использовать для изготовления...

- подшипников скольжения
- отливок сложной формы
- + пружин, упругих элементов
- обшивки самолета

БрО5Ц5С5 представляет собой...

- Деформируемую оловянистую бронзу, содержащую в среднем по 5% олова, цинка и свинца
- + Литейную оловянистую бронзу, содержащую в среднем по 5% олова, цинка и свинца
- Деформируемую оловянистую бронзу, содержащую в среднем по 5% олова, цинка и кремния
- Литейную оловянистую бронзу, содержащую в среднем по 5% олова, цинка и кремния

Двойной деформируемый сплав на основе меди, содержащий около 30% цинка, маркируется...

- Л30
- + Л70
- Бр70
- Бр30

Сплавом на основе меди является...

- Б88
- + ЛС59-1
- МЛ5
- Д16

«Автоматной» латунью является...

- А12
- АЛ2
- Л96
- + ЛС59-1

Сплав меди с цинком называется...

- + Латунью
- Силумином
- Мельхиором
- Бронзой

По сравнению с латунями чистая медь обладает...

- + Электропроводностью
- Жидкотекучестью
- Прочностью
- Твердостью

В ряду латуней Л96 - Л80 - Л70 ...

- прочность повышается, пластичность уменьшается
- + прочность и пластичность повышаются
- прочность и пластичность понижаются
- прочность понижается, а пластичность повышается

Для изготовления пружин целесообразно использовать сплав...

- БрО10
- + БрБ2
- БрС30
- Л96

### Тема: Алюминий и сплавы на его основе

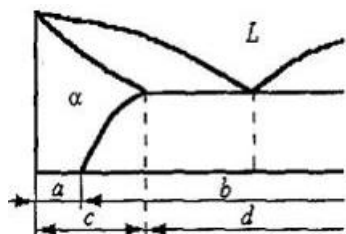
Литейными сплавами на основе алюминия являются ...

- + силумины
- дуралюмины
- бронзы
- авиали

Д19 – это \_\_\_\_\_ сплав на основе алюминия, \_\_\_\_\_ термической обработкой.

- + деформируемый, упрочняемый
- деформируемый, не упрочняемый
- литейный, упрочняемый
- литейный, не упрочняемый

На фрагменте диаграммы «Al – легирующий элемент» литейным сплавам отвечает область ...



- + d
- a
- b
- c

Дуралюмины можно упрочнить ...

- + закалкой и старением
- закалкой и средним отпуском
- нормализацией
- улучшением

Деформируемым не упрочняемым термической обработкой сплавом на основе алюминия является

...

- + АМг2

- А995
- Д1
- АК9

Изменение структуры силуминов (измельчение структуры эвтектики, устранение крупных первичных кристаллов кремния) достигается...

- Пластическим деформированием
- Закалкой и естественным старением
- Закалкой и искусственным старением
- + Модифицированием натрием

Сплав АМг2 можно упрочнить...

- Нормализацией
- Закалкой и естественным старением
- Закалкой и искусственным старением
- + Пластической деформацией

Из нижеперечисленных деформируемыми упрочняемыми термической обработкой сплавами на основе алюминия являются...

- + дуралюмины
- мельхиоры
- силумины
- латуни

Литейным сплавом на основе алюминия является ...

- 20Л
- + АЛ2
- ЛАЖ60-1-1
- АМц

Для изготовления высоконагруженных конструкций в самолетостроении целесообразно использовать сплав ...

- АМг2
- + В95
- А20
- Л96

Упрочнение дуралюминов при термической обработке обусловлено....

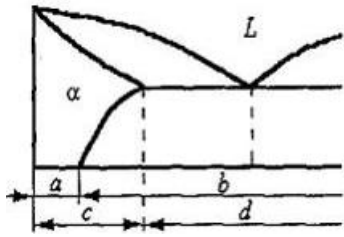
- + Образование в процессе старения зон Гинье – Престона или дисперсных частиц избыточных фаз
- Измельчением зерна в результате фазовой перекристаллизации
- Формированием устойчивой ячеистости субструктуры с дислокационными границами
- Протекание при закалке бездиффузионного мартенситного превращения

Силумины являются \_\_\_\_\_ сплавами на основе \_\_\_\_\_...

- деформируемыми... алюминия
- деформируемыми ... меди
- литейными ... меди
- + литейными ... алюминия

На фрагменте диаграммы «Al – легирующий элемент» деформируемым сплавам, не упрочняемым термической обработкой, соответствует область....

- *c*
- + *a*
- *b*



• *d*

Дуралюмины отличаются от чистого алюминия...

- Более высокой коррозионной стойкостью
- + Более высокой прочностью
- Худшей обрабатываемостью резанием
- Более высокой электропроводностью

Сплав Д16 целесообразно использовать для изготовления...

- + Обшивки самолетов
- Цементуемых шестерен
- Подшипников скольжения
- Отливок сложной формы



## Промышленные стали

Из приведенных сталей наименьший порог хладноломкости имеет сталь ...

- Ст6пс
- + 08сп
- 10кп
- 40Х

Наиболее высокая длительная прочность жаропрочных сталей перлитного класса достигается проведением ...

- закалки и низкого отпуска
- + закалки и высокого отпуска
- цементации
- закалки и среднего отпуска

Наиболее высокую твердость сталь У10 имеет после ...

- +неполной закалки и низкого отпуска
- полной закалки и низкого отпуска
- неполной закалки и высокого отпуска
- полной закалки и высокого отпуска

Для холодной штамповки целесообразно использовать сталь ...

- Х12Ф1
- 08сп
- + 08кп
- ШХ4

Жаропрочная сталь 10Х18Н12Т по структуре относится к \_\_\_\_\_ классу.

- + аустенитному
- карбидному
- мартенситному
- перлитному

Число в маркировке шарикоподшипниковой стали ШХ20СГ обозначает среднее содержание ...

- углерода в десятых долях процента
- хрома в процентах
- + хрома в десятых долях процента
- углерода в сотых долях процента

По содержанию углерода конструкционные улучшаемые стали являются...

- Безуглеродистыми
- + Среднеуглеродистыми
- Высокоуглеродистыми
- Низкоуглеродистыми

Жаропрочные сплавы на основе никеля (нимоники) целесообразно использовать для изготовления

- + Лопаток газовых турбин
- Деталей котловых установок
- Штампов горячего деформирования
- Фрез для резания с высокой скоростью

Инструмент простой формы из быстрорежущей стали после закалки иногда подвергают обработке холодом с целью...

- Дисперсионного твердения в результате выделения из мартенсита специальных карбидов
- Увеличения содержания легирующих элементов в мартенсите
- + Уменьшения содержания остаточного аустенита
- Получения более дисперсной мартенситной структуры

Стали 15Х, 18ХГТ целесообразно использовать для изготовления

- Фрез небольшого диаметра
- + Цементуемых зубчатых колес
- Пружин, рессор
- Деталей паровых котлов

К рессорно-пружинистым сталям относится....

- 20Х
- 40
- ХВГ
- + 55С2

Теплостойкой инструментальной сталью является.....

- + Р18
- У8А
- ШХ15
- Ф40Г

По содержанию углерода сталь ШХ15 относится к.....

- + Высокоуглеродистым
- Низкоуглеродистым
- Безуглеродистым
- Среднеуглеродистым

Из нижеприведенных лучшей свариваемостью обладает сталь...

- У10А
- 40Х
- + 10
- 9ХС

Наибольшей жаропрочностью обладают сплавы...

- Мелкозернистые, имеющие гомогенную структуру твердого раствора
- + Крупнозернистые, имеющие структура твердого раствора с дисперсными частицами карбидных или интерметаллидных фаз
- Мелкозернистые, имеющие структура твердого раствора с дисперсными частицами карбидных или интерметаллидных фаз
- Крупнозернистые, имеющие гомогенную структуру твердого раствора

Углеродистой инструментальной сталью является....

- Р18
- + У10А
- 60
- Ст6

По структуре в равновесном состоянии быстрорежущие стали относятся к \_\_\_\_\_ классу

- Мартенситному
- Аустенитному
- Перлитному
- + Ледебуритному

По степени раскисления сталь 30ХГСА является ...

- + спокойной
- кипящей
- качественной
- высококачественной

Жаропрочные стали аустенитного класса целесообразно применять для деталей, работающих при температурах...

- не выше 850 °С
- 500-580 °С

- не выше 400°C
- + 500-750 °C

Для изготовления режущего инструмента целесообразно использовать стали ...

- + У7А, Р6М5
- 40ХН, 30ХГСА
- 60С2Н2А, 55С2
- АС30ХН, А40Г

Основным требованием к деталям, работающим в условиях абразивного изнашивания, является высокая ...

- пластичность
- коррозионная стойкость
- ударная вязкость
- + поверхностная твердость

Из приведенных сталей наибольшей твердостью в закаленном состоянии обладает сталь...

- + ШХ4
- 45
- 12Х17
- А22

Теплостойкость быстрорежущих сталей – это способность противостоять...

- + Отпуску
- Газовой коррозии при высоких температурах
- Усталости
- Многократным нагревам и охлаждениям

В марке стали Р9 цифра обозначает среднее содержание...

- Бора в сотых долях процента
- Углерода в десятых долях процента
- Фосфора в сотых долях процента
- + Вольфрама в процентах

Сталь 60С2ХФА целесообразно использовать для изготовления ...

- + пружин и рессор
- цементуемых зубчатых колес
- шариков и роликов подшипников качения
- сварных строительных конструкций

Ненагруженные или слабонагруженные детали, работающие в газовых средах при температурах выше 550 °С, изготавливают из \_\_\_\_\_ сталей.

- + жаростойких
- жаропрочных
- теплостойких
- коррозионно-стойких

Для деталей, работающих на износ в условиях абразивного трения и высоких давлений и ударов (траков гусеничных машин, щек дробилок и пр.), целесообразно использовать сталь ...

- + 110Г13Л
- А12
- Р6М5
- ШХ15

Из нижеприведенных жаропрочной сталью является ...

- 40ХФА
- F6MSKS
- + 40Х9С2

- 18ХГТ

Для изготовления крупных штампов холодного деформирования целесообразно использовать сталь ...

- ШХ4
- 12Х18Н10Т
- + Х12М
- У12

Способность материала длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при высоких температурах называется ...

- +жаропрочностью
- теплостойкостью
- выносливостью
- жаростойкостью

Сталь ШХ4 используется для изготовления ...

- деталей, получаемых холодной штамповкой
- штампов холодного деформирования
- + шариков и роликов подшипников
- цементуемых зубчатых колес

Из нижеперечисленных сталей наибольшей износостойкостью обладает...

- А40Г
- 65-ВИ
- + ШХ15СГ
- 10

Металлургическое качество стали определяется...

- Содержанием легирующих элементов
- Степенью и раскисления
- + Содержанием вредных примесей – серы и фосфора
- Величиной зерна

Высокая износостойкость стали ШХ15 достигается проведением...

- Полной закалки и высокого отпуска
- Нормализации
- Цементации
- + Неполной закалки и низкого отпуска

Низкоуглеродистые жаропрочные стали, содержащие 2-3% карбидообразующих элементов(Сг, Мо, V), по структуре в нормализованном состоянии относятся к ----классу

- Мартенситно-ферритному
- Аустенитному
- + Перлитному
- Мартенситному

Зубчатые колеса из стали 40Х для получения высокой поверхностной твердости в сочетании с вязкой сердцевиной подвергают...

- Улучшению
- Нормализации
- + Поверхностной закалке и низкому отпуску
- Цементации, закалке и низкому отпуску

### Тема: Пластмассы

Наиболее ярко выраженной анизотропией свойств обладают пластмассы с \_\_\_\_\_ наполнителем.

- + волокнистым

- порошковым
- газообразным
- неорганическим

Полимеры, переходящие в нерастворимое и неплавкое состояние с образованием трехмерной сетчатой структуры под влиянием тепла, отвердителей, катализаторов, называются ...

- + реактопластами
- термопластами
- полиэластопластами
- блокполимерами

Для повышения механических свойств и снижения стоимости пластмасс в их состав вводят ...

- + наполнители
- пластификаторы
- смолы
- стабилизаторы

Полимеры, размягчающиеся при нагревании и затвердевающие при охлаждении без протекания химических реакций, называются ...

- + термопластами
- реактопластами
- олигомерами
- сополимерами

Слоистые пластики получают из волокнистых наполнителей (бумаги, ткани, нетканых рулонных материалов), предварительно пропитанных или лакированных термореактивным связующим, в процессе ...

- прессования
- полимеризации
- поликонденсации
- + спекания

В качестве теплоизоляционного материала целесообразно использовать...

1. Полистирол
2. Текстолит
3. Фторопласт
4. + Пенопласт

Для повышения твердости, прочности, жесткости в состав пластмасс вводят...

- Пластификаторы
- Стабилизаторы
- + Наполнители
- Отвердители

Неполярным термопластом является...

- Поливинилхлорид
- + Полистирол
- Резольная смола
- Эпоксидная смола

При увеличении температуры удельное электрическое сопротивление твердых металлических проводников...

- Уменьшается
- Не изменяется
- Сначала увеличивается, затем уменьшается
- + Увеличивается

Листовой слоистый пластик, получаемый горячим прессованием нескольких листов бумаги, предварительно пропитанных фенолоформальдегидной смолой, называется...

- текстолитом

- + гетинаксом
- дельта-древесиной
- асботекстолитом

Термопластичной пластмассой является ...

- гетинакс
- +полипропилен
- аминопласт
- стеклотекстолит

После отверждения термореактивные полимеры имеют \_\_\_ структуру.

- Кристаллическую
- + Пространственную («сшитую»)
- Линейную
- Разветвленную

Термопластичными называют полимеры....

- Имеющие стереорегулярную структуру и способные к образованию пространственных решеток кристаллов
- Необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций с образованием «сшитой» структуры
- + Обратимо затвердевающие в процессе охлаждения без протекания химических реакций
- Основная цепь которых состоит только из атомов углерода

Одним из недостатков пластмасс является (-ются) ...

- плохие диэлектрические свойства
- плохая технологичность, сложность переработки в изделие.
- низкая удельная прочность
- +ползучесть

Термореактивным полимером является ...

- + резольная смола
- полиметилметакрилат
- поливинилхлорид
- политетрафторэтилен

### **Тема: Резиновые материалы**

В процессе вулканизации каучука снижается ...

- + степень набухания каучука в растворителях
- эластичность
- твердость
- морозоустойчивость

Детали из сырой резины изготавливают методами ...

- + прессования и литья под давлением
- шликерного литья и экструзии
- прокатки и фрезерования
- волочения и изостатического прессования

В качестве наполнителей при получении резины используют ...

- + минеральные или углеродные порошки
- слоистые и гранулированные материалы
- короткие или непрерывные волокна
- серу и селен

Антиоксиданты вводят в состав резин для ...

- + замедления процессов старения
- образования поперечных связей между макромолекулами каучука
- облегчения переработки резиновой смеси
- повышения эластичности

Вулканизаторы вводят в состав резин для ...

- +образования поперечных связей между макромолекулами каучука
- замедления процессов старения
- улучшения технологических свойств резиновой смеси
- формирования сферолитной структуры материала

Износостойкие резины получают на основе \_\_\_\_\_ каучуков.

- бутадиеновых
- полисульфидных
- + полиуретановых
- Силоксановых

Для снижения горючести в состав резин добавляют...

- Регенерат
- + Антиперены
- Дезодоранты
- Фунгициды

Для увеличения сопротивления резин и стиранию в их состав вводят...

- Красители
- + Активные наполнители
- Пластификаторы
- Инертные наполнители

Стабилизаторы вводят в состав резин для ...

- защиты от воздействия микроорганизмов
- снижения воспламеняемости и горючести резины
- образования поперечных связей между линейными молекулами каучука
- + замедления процесса старения

Резины имеют структуру

- + редкосетчатую
- разветвленную
- сшитую с большим числом поперечных связей
- линейную

Процесс сшивания макромолекул каучука поперечными химическими связями с целью получения резины называется ...

- поликонденсацией
- деструкцией
- полимеризацией
- + вулканизацией

Методом поликонденсации получают \_\_\_\_ каучук

- Изопреновый
- Хлоропреновый
- +Полисульфидный
- Бутадиеновый

Характерными свойствами резин являются ...

- высокая пластичность, водонепроницаемость
- +высокая эластичность, хорошие электроизоляционные свойства
- низкая химическая стойкость, газопроницаемость
- высокая плотность, низкое электросопротивление

По составу, строению и свойствам к натуральному каучуку близок синтетический \_\_\_ каучук.

- этиленпропиленовый
- +изопреновый
- бутадиеновый
- хлоропреновый

При вулканизации каучука...

- Повышается пластичность
- Улучшается растворимость
- Снижается прочность
- +Повышается эластичность

### Тема: Материалы с особыми электрическими свойствами

Величина и тип проводимости полупроводников зависят от ...

- + природы и концентрации примесей
- типа кристаллической решетки
- параметров кристаллической решетки
- магнитной проницаемость

Способность к поляризации под действием приложенного электрического поля является фундаментальным свойством ...

- + диэлектриков
- полупроводников
- полупроводников
- ферромагнетиков

К трудногорючим жидким диэлектрикам относятся ...

- + кремнеорганические жидкости
- нефтяные масла
- полихлордифенилы
- фторорганические жидкости

Наиболее высокие значения удельного сопротивления и электрической прочности имеют ...

- + неполярные термопласты
- полярные термопласты
- реактопласты
- нефтяные масла

К полупроводниковым бинарным химическим соединениям типа  $A^{IV}B^{IV}$  относится ...

- + карбид кремния  $SiC$
- нитрид алюминия  $AlN$
- сульфид цинка  $ZnS$
- +оксид цинка  $ZnO$

Аморфный термопластичный материал, образующийся в результате переохлаждения расплава оксидов, называется...

- Керамикой
- Микалексом
- + Неорганическим стеклом
- Асбестоцементом

К полупроводниковым относятся все материалы ряда ...

- P, Si, Na, полиэтилен
- +  $SiC$ , Ge, Se, полиацетилен
- Si, Ge, Se, полистирол
- B, Si, Al, поливинилхлорид



Наиболее распространенный полимерный диэлектрик поливинилхлорид имеет формулу...

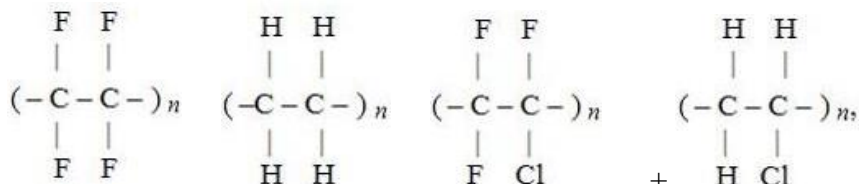
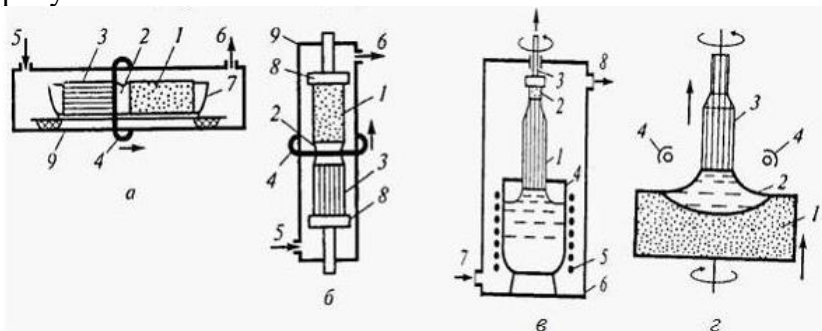


Схема установки для вытягивания монокристалла из расплава (метод Чохральского) приведена на рисунке...



- + в
- б
- а
- г

Наиболее широко применяемыми металлическими проводниковыми материалами являются...

- Титан и хром
- Германий и кремний
- +Медь и алюминий
- Олово свинец

Для изготовления диодов, транзисторов используют....

- Полистирол, поливинилхлорид
- Медь, алюминий
- + Германий, кремний
- Пермаллой, электротехническую сталь

Удельное электрическое сопротивление металлов возрастает в ряду...

- Cu – Ag – Fe – Al
- + Ag – Cu – Al – Fe
- Al – Fe – Ag – Au
- W – Al – Cu – Ag

При увеличении температуры удельное электрическое сопротивление твердых металлических проводников ...

- не изменяется
- сначала увеличивается, затем уменьшается
- уменьшается
- + увеличивается

Физическая величина, показывающая, во сколько раз увеличивается емкость конденсатора при замене вакуума между его обкладками на диэлектрический материал, называется ...

- абсолютной диэлектрической проницаемостью
- диэлектрической восприимчивостью
- + относительной диэлектрической проницаемостью
- электрической постоянной

Диэлектрическими материалами являются ...

- селен, арсенид галлия

- + политетрафторэтилен, гетинакс
- нихром, константан
- графит, карбид кремния

### Тема: Материалы с особыми магнитными свойствами

Векторная сумма магнитных моментов атомов, находящихся в единице объема материала, называется ...

- + намагниченностью
- магнитной индукцией
- магнитной проницаемостью
- коэрцитивной силой

Для магнитотвердых материалов характерна ...

- + широкая петля гистерезиса
- малая коэрцитивная сила
- малая максимальная магнитная энергия
- +низкая температура Кюри

Для изготовления магнитопроводов трансформаторов применяют ...

- + кремнистую электротехническую сталь
- литые высококоэрцитивные сплавы
- легированные стали, закаленные на мартенсит
- магнитотвердые ферриты

Для магнитомягких материалов характерны(-а)...

- Большие потери на перемагничивание
- + Низкая коэрцитивная сила
- Низкая магнитная проницаемость
- Высокая электропроводность

К магнитотвердым материалам относятся...

- 50НП, 79НМ
- + ЕХ9К15М, ЮНДК35Т5
- 2112, 3415
- Х20Н80, Х13Ю4

Для изготовления постоянных магнитов применяют...

- + Литые высококоэрцитивные сплавы
- Кремнистую электротехническую сталь
- Технически чистое железо
- Углеродные проводниковые материалы

К ферромагнитным относятся все материалы ряда...

- Fe, Co, Cu, Si, стекло
- + Fe, Ni, Co, сплав Гейслера (Mn-Cu-Al), MnSb
- Fe, Ti, V, Mn, FeO
- Fe, Ni, MnBi, Al, нефть

Самопроизвольно намагниченные области ферромагнитных материалов называются ...

- +доменами
- дислокациями
- элементарной кристаллической ячейкой
- вакансиями

Материалы, атомы (ионы или молекулы) которых в отсутствие внешнего магнитного поля не имеют результирующего магнитного момента, называются....

- + Диамагнетиками
- Ферромагнетиками

- Парамагнетиками
- Антиферромагнетиками

Зависимость магнитной индукции предварительно намагниченного ферромагнитного материала от напряженности магнитного поля называется ...

- законом Пашена
- магнитной анизотропией
- магнитострикцией
- + петель гистерезиса

Для изготовления сердечников трансформаторов используют...

- Жаропрочные стали
- Магнитотвердые ферриты
- + Электротехническую сталь
- Оловянную бронзу

### **Тема: Основы литейного производства**

Способность металлов и сплавов в расплавленном состоянии заполнять полость формы и точно воспроизводить очертания отливки называется ...

- + жидкотекучестью
- формуемостью
- вязкостью
- ликвацией

Часть модельного комплекта, при помощи которой в литейной форме образуется полость, соответствующая наружной конфигурации и размерам отливки, называется ...

- + моделью
- опокой
- стержнем
- прибылью

Многократно используемая для получения отливок металлическая форма называется ...

- + кокилем
- оболочковой формой
- пресс-формой
- изложницей

Для получения отливок, имеющих форму тел вращения, используют литье ...

- + центробежное
- в кокиль
- по выплавляемым моделям
- в песчаные формы

Основным компонентом формовочной смеси является ...

- + кварцевый песок
- цемент
- жидкое стекло
- магнезит

Неоднородность химического состава сплава в различных частях отливки называется...

- Усадкой
- + Ликвацией
- Полиморфизмом
- Анизотропией

Свойство материалов уменьшать объем и линейные размеры при охлаждении и затвердевании называется...

- Жидкотекучестью

- Относительным сужением
- + Усадкой
- Уплотняемостью

Основным связующим компонентом формовочных смесей является ...

- +глина
- жидкое стекло
- термореактивная смола
- цемент

Материалом, из которого изготавливают формы для кокильного литья, может быть ...

- + серый чугун
- керамика
- песчано-смоляная смесь
- песчано-глинистая смесь

Процесс формирования отливки при свободной заливке металла во вращающуюся форму называется литьем...

- В кокиль
- Под давлением
- В оболочковые формы
- + Центробежным

Элемент модельного комплекта, используемый для крепления моделей отливки и элементов литниковой системы, называется....

- +Модельной плитой
- Моделью
- Стержнем
- опокой

Тонкостенные отливки, мало отличающиеся по размерам и форме от готовой детали, можно получить литьем ...

- центробежным
- в кокиль
- + по выплавляемым моделям
- в песчаных формах

Для изготовления стержней, с помощью которых в отливках образуются полости или отверстия, используют ...

- опоки
- + стержневые ящики
- модельную плиту
- модели

### **Тема: Основы сварочного производства**

В качестве защитного газа при дуговой сварке можно использовать ...

- + аргон
- метан
- кислород
- ацетилен

Разновидностью контактной сварки является сварка ...

- + точечная
- взрывом
- электронно-лучевая
- плазменная

Технологический процесс получения неразъемного соединения посредством установления межатомных связей между соединяемыми частицами при их нагревании и (или) пластическом деформировании называется ...

- + сваркой
- литьем
- прессованием
- ковкой

Разновидностью термомеханической сварки является сварка ...

- + контактная
- дуговая
- газовая
- электрошлаковая

При увеличении содержания углерода в сталях их свариваемость ...

- + ухудшается
- улучшается
- практически не изменяется
- изменяется немонотонно

Наилучшей свариваемостью обладают \_\_\_\_\_ стали:

- Среднеуглеродистые
- + Низкоуглеродистые
- Высокоуглеродистые
- Легированные

К механическим методам сварки относится сварка ...

- точечная
- диффузионная
- + трением
- ручная дуговая

Сварка, осуществляемая за счет теплоты, выделяемой при сгорании горючего газа в кислороде, называется ...

- + Газовой
- Контактной
- Дуговой сваркой в защитных газах
- Электрошлаковой

Сваркой называется ...

- + технологический процесс получения неразъемного соединения посредством установления межатомных связей между соединяемыми частицами при их нагревании и (или) пластическом деформировании
- нагрев и выдержка порошковой формовки ниже точки плавления основного компонента с целью получения необходимой структуры и свойств
- соединение металлических заготовок без расплавления с помощью присадочного сплава, имеющего более низкую, по сравнению с основным металлом, температуру плавления
- заливка расплавленного и перегретого до оптимальной температуры металла в форму, внутренняя полость которой соответствует размерам и конфигурации будущей детали

В качестве горючего газа при газовой сварке чаще всего используют ...

- Аргон
- Водород
- + Ацетилен
- Углекислый газ

Источником теплоты при дуговой сварке является ...

- электронный луч
- лазерный луч

- газовое пламя
- + электрическая дуга

Источником теплоты при сварке под флюсом является ...

- газовое пламя
- + электрическая дуга
- электронный луч
- луч лазера

Разновидностью термической сварки является \_\_\_\_ сварка

- + Ручная дуговая
- Диффузионная
- Контактная
- Ультразвуковая

### Тема: Обработка металлов давлением

Методом, используемым для получения проволоки, является ...

- + волочение
- высадка
- штамповка
- протяжка

Процесс выдавливания металла из контейнера через отверстие в матрице называется ...

- + прессованием
- волочением
- штамповкой
- прокаткой

Форма поперечного сечения изделия, полученного прокаткой, называется ...

- + профилем
- сортаментом
- слябом
- калибром

Обработка металлов давлением считается горячей, если температура металла выше температуры ...

- + рекристаллизации
- текучести
- $A_{r1}$
- $500^{\circ}\text{C}$

Процесс свободного течения металла под воздействием периодических ударов или статических воздействий инструмента называется ...

- + ковкой
- горячей объемной штамповкой
- экструзией
- прокаткой

Операцияковки, используемая для получения полости в заготовке за счет вытеснения материала, называется...

- Пробивкой
- Отрезкой
- + Прошивкой
- Вырубка

Штамповка в открытых штампах является...

- Формообразующей операцией листовой штамповки
- Одной из разделительных операций листовой штамповки

- + Разновидностью горячей объемной штамповки
- Разновидностьюковки

Процесс протягивания прутка через сужающееся отверстие. размеры которого меньше, чем исходные размеры прутка, называется ...

- + волочением
- протяжкой
- прошивкой
- прессованием

Профили получают методом ...

- ковки
- осадки
- горячей объемной штамповки
- +прокатки

Операция листовой штамповки, используемая для получения изделий типа скоб, кронштейнов, называется....

- Высадкой
- Обжимом
- Отбортовкой
- + Гибкой

Разделительная операция листовой штамповки, целью которой является разделение заготовки по замкнутому контуру, при котором отделяемая часть является отходом, называется....

- Вырубкой
- Прошивкой
- Отрезкой
- +Пробивкой

Основным требованием к металлам при получении заготовок методами обработки давлением является высокая...

- прочность
- твердость
- + пластичность
- упругость

Формообразующей операцией листовой прокатки является...

- Отрезка
- Вырубка
- +Вытяжка
- Осадка

Совокупность форм и размеров профилей, получаемых прокаткой, называется ...

- калибром
- блюмом
- + сортаментом
- профилем

Осадку проводят с целью ...

- получения полостей в заготовке за счет вытеснения материала
- удлинения заготовки за счет уменьшения площади поперечного сечения
- образования борта вокруг отверстия
- + увеличения площади поперечного сечения заготовки за счет уменьшения ее высоты

### **Тема: Основы обработки резанием**

При обработке поверхностей тел вращения на токарном станке главным движением является ...

- + вращательное движение заготовки

- вращательное движение резца
- поступательное движение заготовки
- поступательное движение резца

При фрезеровании главным движением резания является ...

- + вращательное движение инструмента
- поступательное движение инструмента
- вращательное движение заготовки
- поступательное движение заготовки

Для нарезания резьбы в отверстиях используют ...

- + метчики
- сверла
- зенкеры
- развертки

Расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями заготовки, измеренное перпендикулярно последней, называется ...

- + глубиной резания
- подачей
- рабочим ходом инструмента
- наростом

Для обтачивания наружных цилиндрических и конических поверхностей используют \_\_\_\_\_ резцы.

- подрезные
- + проходные
- расточные
- фасонные

Процесс обработки заготовок резанием с помощью абразивного круга называется ...

- +шлифованием
- строганием
- точением
- хонингованием

Обработку поверхностей сложной конфигурации проводят с помощью \_\_\_\_\_ резцов.

- проходных
- расточных
- +фасонных
- подрезных

При фрезеровании инструмент (фреза)...

- +Совершает главное вращательное движение
- Совершает главное вращательное движение и поступательное движение подачи
- Неподвижна: главное вращательное движение и поступательное движение совершает заготовка
- Совершает поступательное движение подачи

При обработке хрупких материалов образуется ...

- +стружка надлома
- сливная стружка
- суставчатая стружка
- элементная стружка

Отношение расстояния, пройденного рассматриваемой точкой режущей кромки инструмента или заготовки вдоль траектории этой точки в движение подачи, к числу циклов другого движения во время резания называется....



- Глубиной резания
- + Подачей
- Скоростью резания
- Производительностью обработки

Многолезвийный инструмент, предназначенный для окончательной обработки отверстий, называется.....

- Метчиком
- + Разверткой
- Проходным резцом
- Сверлом

Расточные резцы предназначены для обработки \_\_\_\_\_ поверхностей

- + Внутренних
- Торцовых
- Сложных
- Наружных

Основными инструментами, используемыми при обработке заготовок на токарных станках, являются ...

- сверла
- протяжки
- фрезы
- +резцы

Основными инструментами, используемыми при шлифовании, являются...

- Протяжки
- Фрезы
- Резцы
- + Абразивные круги

## 4.2 Материалы оценочных средств для рубежного контроля

### Кейс (ситуационная)-задача

1. При проведении макроструктурного анализа сварного шва стальной детали были обнаружены трещины в зоне термического влияния. Что явилось основной причиной их появления? Какие меры необходимо предусмотреть, чтобы избежать появления трещин?
2. В слитке легированной стали обнаружена ликвация. Какую необходимо предусмотреть обработку для ее устранения?
3. При измерении твердости по Бринеллю индентор (шарик) попал в ранее полученный отпечаток. Как это отразится на показаниях твердости?
4. При проведении закалки валов из стали 40 были получены структуры: первого - феррит, мартенсит и аустенит остаточный, второго - мартенсит и аустенит остаточный. Какой из валов закален правильно и будет иметь более высокие значения твердости?
5. После правильно проведенной закалки и последующего отпуска пружина из стали 60 имела твердость выше нормы, что привело к ее разрушению. На каком этапе термической обработки была нарушена технология?
6. После правильно проведенной закалки и последующего отпуска пружина из стали 60 имела твердость ниже нормы, что привело к потере ее упругих свойств. На каком этапе термической обработки была нарушена технология? Как это можно исправить?
7. Плашки из стали У9 закалены. Одна от температуры 780<sup>0</sup>С, другая от 890<sup>0</sup>С. Какой из инструментов закален правильно и будет иметь более высокую твердость?
8. В процессе прокатки листа из стали 08Ю произошло его упрочнение, что вызвало повышенный износ инструмента. Какую необходимо предусмотреть термическую обработку для снятия наклепа?

9. После закалки стали 35 была получена структура мартенсита аустенита остаточного и феррита. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?
10. После закалки стали У10А в ее структуре отсутствовал цементит вторичный, что привело к пониженному значению твердости. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?
11. При проведении закалки пружин из стали 85 были получены структуры: первой - мартенсит и аустенит остаточный, второй - цементит вторичный, мартенсит и аустенит остаточный. Какая из пружин закалена правильно и будет иметь более высокие значения твердости?
12. Для вала из стали 45 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и низкий отпуск. В результате была получена структура мартенсита отпущенного, что впоследствии привело к его поломке. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?
13. Для вала из стали 35 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и средний отпуск. В результате была получена структура троостита отпущенного, что впоследствии привело к его поломке. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?
14. Для инструмента из стали У7 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и высокий отпуск. В результате была получена структура сорбита отпущенного, что впоследствии привело к потере его режущих свойств. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?
15. Вам необходимо измерить твердость в тонком поверхностном слое детали. Каким методом определения твердости Вы воспользуетесь: Бринелля, Роквелла или Виккерса?
16. При нагреве стали перед термической обработкой в структуре было обнаружено окисление по границам зерен. Как называется этот дефект и можно ли его исправить?
17. Для устранения ликвации слитки легированной стали подвергают диффузионному (гомогенизационному) отжигу при температурах 950-1050<sup>0</sup>С в течение 20-25 часов. Нагрев до таких высоких температур приводит к нежелательному росту зерна. Предложите способ устранения такого дефекта.
18. В результате обработки резанием на металлорежущих станках в готовой детали возникли внутренние напряжения, которые могут привести к короблению и деформации детали. Каким способом можно снять возникшие внутренние напряжения?
19. В результате полного отжига стали У12 возникла дефектная структура – пограничное выделение цементита вторичного. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки? Предложите способ устранения данного дефекта.
20. Для устранения крупнозернистой структуры, полученной при литье, прокатке, ковке или штамповке применяют отжиг 2 рода на мелкое зерно. Предложите более экономичную термическую обработку.
21. Окончательной термической обработкой быстрорежущих сталей является закалка и трехкратный отпуск с целью превращения аустенита остаточного. Предложите способ сокращения количества отпусков.
22. При химико-термической обработке (ХТО) происходят 3 элементарных процесса – диссоциации, адсорбции и диффузии. Какой из этих процессов протекает медленнее других и определяет скорость протекания ХТО?
23. Основной причиной выхода из строя подшипников качения является контактная усталость металла, проявляющаяся в выкрашивании частиц и отслаивании тонких пленок с рабочих поверхностей. Из каких сталей изготавливают подшипники качения? Приведите примеры марок и окончательную термическую обработку.
24. При изготовлении оборудования пищевой промышленности и перерабатывающих производств необходимо исключить попадания продуктов коррозии в продукты питания. Какие стали можно применять для изготовления данного оборудования. Приведите примеры марок и окончательную термическую обработку.

25. В процессе холодной пластической деформации происходит вытягивание зерен в направлении приложения нагрузки, что приводит к упрочнению металла, т.е. наклепу. Предложите способ устранения наклепа.

### 4.3 Материалы оценочных средств для промежуточной аттестации – зачета

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
2. Дерево и материалы на его основе.
3. Вычертите диаграмму состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C, определите по правилу отрезков для сплава концентрацией углерода 2,6% при температуре 1250 °С: процентное содержание углерода в фазах, количественное соотношение.
4. Полиморфизм. Полиморфные превращения железа.
5. Резина и резино-технические изделия.
6. Расшифруйте марки сплавов: Л68; сталь 08кп; Ст.3пс.
7. Дефекты кристаллического строения металлов.
8. Неметаллические материалы. Характеристика и свойства пластмасс.
9. Назначьте режим нормализации сталей 30 и 85.
10. Кристаллизация металлов. Строение стального слитка.
11. Сверление и рассверливание заготовок.
12. Зарисуйте микроструктуру белого доэвтектического чугуна.
13. Способы измерения твердости металлов.
14. Фрезерование. Разновидности фрезерных станков.
15. Расшифруйте марки сплавов: А30; сталь 30; Ст.3..
16. Строение сплавов. Сплавы – механические смеси.
17. Обработка заготовок на станках токарной группы.
18. Назначьте режим отжига сталей 25 и У9А.
19. Строение сплавов. Сплавы – твердые растворы.
20. Обработка металлов резанием. Элементы резания.
21. Зарисуйте микроструктуру белого заэвтектического чугуна.
22. Строение сплавов. Сплавы – химические соединения.
23. Дефекты сварных соединений.
24. Зарисуйте микроструктуру доэвтектоидной стали.
25. Правило фаз Гиббса.
26. Способы контактной сварки.
27. Зарисуйте микроструктуру эвтектоидной стали.
28. Правило отрезков.
29. Схема инжекторной сварочной горелки.
30. Вычертите диаграмму состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0° С для сплава концентрацией углерода 0,6%. Для этого же сплава определите по правилу отрезков при температуре 1400° С: процентное содержание углерода в фазах, количественное соотношение фаз.

31. Д.с. сплавов с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состояниях.
32. Газовая сварка. Оборудование.
33. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали У 12 и опишите структуру и свойства стали после каждого вида термической обработки.
34. Д.с. сплавов с отсутствием растворимости в твердом состоянии и с эвтектикой.
35. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
36. Вычертите диаграмму состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C и определите по правилу отрезков для сплава концентрацией углерода 1,6% при температуре 1250° С: процентное содержание углерода в фазах, количественное соотношение фаз.
37. Д.с. сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии и с эвтектикой.
38. Получение неразъемных соединений. Виды сварных швов.
39. Расшифруйте марки сплавов: Р6М5; Л70; Ст.4.
40. Д.с. сплавов, образующих химическое соединение.
41. Классификация способов сварки.
42. Вычертите диаграмму состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0° С для сплава концентрацией углерода 5,0%. Для этого же сплава определите по правилу отрезков при температуре 1200° С: процентное содержание углерода в фазах, количественное соотношение фаз.
43. Д.с. сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии и с перитектикой.
44. Электродуговая сварка. Оборудование.
45. Зарисуйте микроструктуру доэвтектоидной стали.
46. Связь между свойствами и типом диаграммы состояния по Курнакову.
47. Холодно-листовая штамповка.
48. Вычертите диаграмму состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0° С для сплава концентрацией углерода 5,3%. Для этого же сплава определите по правилу отрезков при температуре 1200° С: процентное содержание углерода в фазах, количественное соотношение фаз.
49. Основные виды термической обработки сталей.
50. Свободнаяковка: основные операции, применяемые инструменты, оборудование.
51. Расшифруйте марки сплавов: У13А, 12ХН3А, СЧ24.
52. Классификация и маркировка легированных сталей.
53. Сущность объемной штамповки. Оборудование и инструмент, применяемые при объемной штамповке.
54. Расшифруйте марки сплавов: ШХ15, 30ХГСНА, ВЧ 80.
55. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
56. Волочение. Оборудование для волочения.
57. Назначьте режим окончательной термической обработки инструмента из стали У9.
58. Чугуны: структура, свойства и маркировка.
59. Сварка. Сущность и классификация основных видов сварки.
60. Вычертите диаграмму состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0° С для сплава концентрацией углерода 0,7%. Для этого же сплава определите по правилу отрезков при температуре 1450° С: процентное содержание углерода в фазах, количественное соотношение фаз.

61. Диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов.
62. Понятие о сварочной дуге и ее свойствах. Способы электродуговой сварки.
63. Назначьте режим термической обработки пружин из стали 85.
64. Инструментальные легированные стали.
65. Прессование. Виды прессования.
66. Расшифруйте марки сплавов: КЧ37-12, 5ХГМ, А11.
67. Алюминий и его сплавы.
68. Ручная электродуговая сварка: сущность, оборудование. Виды сварных соединений и швов.
69. Назначьте режим термической обработки валов из стали 40.
70. Диаграмма состояния для сплавов, компоненты которых ограничено растворимы в твердом состоянии.
71. Автоматическая сварка под слоем флюса: сущность, особенности сварки, применяемое оборудование.
72. Расшифруйте марки сплавов: Ст5Гпс, 40ХН2МА, БрОЦС 5-5-5.
73. Диаграмма состояния для сплавов, компоненты которых неограниченно растворимы в твердом состоянии.
74. Прокатка. Продукция прокатного производства.
75. Расшифруйте марки сплавов: ВЧ100, 40ХН, БрАЖМц 10-3-1,5.
76. Диаграмма состояния для сплавов, компоненты которых нерастворимы в твердом состоянии. Правило отрезков.
77. Литье по выплавляемым моделям.
78. Назначьте режим отжига и нормализации для стали У10А.
79. Отжиг I рода.
80. Литье в кокиль.
81. Зарисуйте микроструктуру эвтектического белого чугуна.
82. Строение металлических сплавов. Основные понятия о металлических сплавах: системы, фазы компоненты, твердые растворы, химические соединения, механические смеси.
83. Газовая сварка. Оборудование.
84. Назначьте режим отжига сталей 65 и 85.
85. Медь и ее сплавы.
86. Литейные свойства сплавов.
87. Используя диаграмму состояния железо-цементит, укажите температуру закалки стали У13, опишите происходящие в процессе закалки превращения и получаемую структуру.
88. Термическая обработка инструмента из углеродистой стали.
89. Сущность и схемы основных методов обработки металлов резанием.
90. Расшифруйте марки сплавов: Р6М5К5, КЧ33-6, ЛА 77-2.

## 5. Методические материалы

### 5.1 Вопросы к практическим работам

#### Раздел 1 Строение и свойства материалов

##### Тема 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов

1. Какие материалы относятся к конструкционным?
2. Что такое элементарная кристаллическая решетка?
3. Какие типы кристаллических решеток наиболее характерны для металлов?
4. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
5. Какие свойства относятся к механическим?
6. Какие свойства относятся к физическим?
7. Какие свойства относятся к химическим?
8. Какие свойства относятся к технологическим?
9. Какие свойства относятся к эксплуатационным?
10. Что такое теплостойкость?
11. Что такое анизотропия?
12. Что такое полиморфизм (аллотропия)?

##### Тема 1.2 Производство черных и цветных металлов

1. Каковы физико-химические основы выплавки металлов из руд?
2. Из каких исходных материалов получают чугун?
3. Что входит в состав железных руд?
4. Каково назначение флюсов при выплавке чугуна?
5. Какие примеси входят в состав чугуна и как они влияют на его свойства?
6. Перечислите сорта чугуна и объясните их отличие по составу, свойствам и применению.
7. Какие существуют способы производства стали, в чем их различие и каковы перспективы развития?
8. Какие материалы входят в состав шихты при выплавке стали?
9. Охарактеризуйте физические и механические свойства меди.
10. Назовите медные руды.
11. Для чего обогащают медные руды? Как получают черновую медь?
12. С какой целью и какими способами черновую медь подвергают рафинированию?
13. В чем заключается сущность технологических процессов получения алюминия из руд?
14. Какие существуют способы рафинирования?
15. Назовите магниевые руды и как подготовить их к электролизу?
16. Дайте характеристику титана и его сплавов.
17. Из каких стадий состоит получение титана из руд?

##### Тема 1.3 Основы теории сплавов

1. Что такое компонент, фаза, число степеней свободы?
2. Приведите определение твердого раствора, механической смеси, химического соединения.
3. Как строятся диаграммы состояния?
4. Какие типы диаграмм состояния двойных сплавов Вы знаете?
5. Приведите уравнение правила фаз и объясните физический смысл числа степеней свободы.
6. Объясните принцип построения кривых нагрева и охлаждения.
7. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая неограниченной растворимости компонентов в жидком и твердом состоянии.
8. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая полной нерастворимости компонентов в твердом состоянии.
9. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования эвтектики и ограниченных твердых растворов.
10. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования перитектики и ограниченных твердых растворов.
11. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования непрерывных твердых растворов.

12. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования химического соединения и ограниченных твердых растворов.

13. Какова зависимость между типом диаграммы состояния и свойствами?

#### **Тема 1.4** Сплавы на основе железа

1. Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?

2. Какие превращения происходят в сплавах при температурах  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$ ,  $A_{cm}$ ?

3. Построить с помощью правила фаз кривую охлаждения для стали с 0,8%С и для чугуна с 4,3%С.

4. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?

5. Как классифицируют по структуре стали и белые чугуны?

6. В каких условиях выделяются первичный, вторичный третичный цементит?

7. Каково строение ледебурита выше и ниже эвтектоидной температуры  $727^\circ$ ?

8. Как влияют легирующие элементы на положение критических точек  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$ ,  $A_{cm}$ ?

9. Какие легирующие элементы являются карбидообразующими?

10. Какие легирующие элементы способствуют графитизации?

11. Как классифицируют легированные стали по структуре в равновесном состоянии?

12. В чем отличие серого чугуна от белого?

13. Каково строение эвтектики и эвтектоида в сером и белом чугуне?

14. Классификация и маркировка серых чугунов.

15. Каковы структуры серых чугунов?

16. Как получают ковкий чугун? Его строение, свойства и назначение.

17. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.

18. В чем различие в строении ковкого и модифицированного чугунов?

19. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.

## **Раздел 2 Конструкционные материалы. Термическая обработка**

### **Тема 2.1** Легированные стали и сплавы с особыми свойствами

1. Расшифруйте химический состав стали марок: 40, 20Х, 50Г, 30ХГСА, ГТЗ, ШХ15, 18Х2Н4ВА, 5ХНМ, Х18К8М5Т.

2. Как классифицируются легированные стали?

3. Как классифицируются конструкционные стали по технологии термической обработки?

4. Какие требования предъявляются к цементуемым изделиям?

5. Чем объясняется назначение процесса улучшения для конструкционной стали?

6. Термическая обработка улучшаемых сталей.

7. Какие вы знаете износостойкие стали?

8. Каковы особенности мартенситостареющих сталей?

9. Приведите примеры марок высокопрочной стали, назначьте режим обработки.

10. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей сталям?

11. В чем сущность электрохимической коррозии (основы теории)?

12. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей. Их состав, термическая обработка, свойства и назначение.

13. Укажите марки хромоникелевых нержавеющей сталей. Их состав, термическая обработка, свойства и назначение.

14. Каковы особенности и области применения металлокерамических сплавов?

15. Расшифруйте химический состав стали марок: У10, 9ХС, Х12, ХВГ, Р18, Р18Ф2, Р9М4К8, 6ХВ2С, Х12ВМ.

16. Как классифицируются инструментальные стали?

17. Требования, предъявляемые к сталям для режущего инструмента.

18. Приведите примеры углеродистых и легированных сталей, используемых для режущего инструмента. Укажите их состав, режим термической обработки, структуру и свойства.

19. Укажите и расшифруйте основные марки быстрорежущей стали.

20. Как подразделяются штамповые стали? Требования, предъявляемые к штамповым сталям

для деформирования металла в холодном состоянии и к сталям – для деформирования металла в горячем состоянии.

21. Какие стали применяются для штампов холодной штамповки? Укажите их состав, термическую обработку, структуру и свойства.

22. Какие требования предъявляются к сталям для измерительного инструмента? Укажите марки стали, их состав, термическую обработку, структуру и свойства.

### **Тема 2.2** Цветные металлы и сплавы

1. Свойства и применение алюминия.

2. Как классифицируются алюминиевые сплавы?

3. В чем сущность процесса старения?

4. Какие сплавы упрочняют нагартовкой?

5. Какие вы знаете литейные алюминиевые сплавы? Приведите марки, состав, обработку, свойства.

6. Как и для чего производится модифицирование силумина?

7. Как влияют примеси на свойства чистой меди?

8. Как классифицируются медные сплавы?

9. Какие сплавы относят к латуням? Их маркировка и состав.

10. Приведите несколько примеров латуней с указанием их состава, структуры, свойств и назначения.

11. Какие сплавы относят к бронзам? Их маркировка и состав.

12. Укажите строение, свойства и назначение различных бронз.

13. Какой термической обработке подвергается бериллиевая бронза?

14. Укажите назначение и свойства сплавов на основе цинка.

15. Каковы требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам? Охарактеризуйте особенности их структуры.

16. Укажите состав, свойства и области применения сплавов на основе олова.

17. Укажите состав, свойства и области применения сплавов на основе свинца.

### **Тема 2.3** Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов

1. Механизм образования аустенита при нагреве стали.

2. Каковы механизм и температурные районы образования структур перлитного типа (перлита, сорбита, тростита) и бейнита?

3. В чем разница между перлитом, сорбитом и троститом?

4. Что такое мартенсит и в чем сущность и особенности мартенситного превращения?

5. Что такое критическая скорость закалки?

6. В чем сущность превращений, происходящих при отпуске?

7. Что такое коагуляция и как изменяется структура и свойства стали в связи с коагуляцией карбидной фазы при отпуске?

8. Чем отличаются структуры тростита, сорбита и перлита отпуска от одноименных структур, образующихся при распаде переохлажденного аустенита?

9. Каково практическое значение термокинетических диаграмм?

10. Как влияют легирующие элементы на мартенситное превращение?

11. Как влияют легирующие элементы на перлитное превращение?

12. Как влияют легирующие элементы на превращение при отпуске?

13. В чем сущность явления отпускной хрупкости?

14. Как можно устранить отпускную хрупкость второго рода?

15. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации и закалки.

16. Какие вам известны разновидности процесса отжига и для чего они применяются?

17. Какова природа фазовых и термических напряжений?

18. Какие вам известны разновидности закалки и в каких случаях они применяются?

19. Какие виды и причины брака при закалке?

20. Какие вам известны группы охлаждающих сред и каковы их особенности?

21. От чего зависит прокаливаемость стали и в чем ее технологическое значение?



22. Какие вам известны технологические приемы уменьшения деформации при термической обработке?
23. Для чего и как проводится обработка холодом?
24. Как изменяются скорость и температура нагрева изделий из легированной стали по сравнению с углеродистой?
25. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?
26. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделий?
27. Как регулируется глубина закаленного слоя при обработке токами высокой частоты?
28. Какова сущность и назначение диаграмм допустимых и преимущественных режимов нагрева под закалку токами высокой частоты?
29. Каковы преимущества поверхностной индукционной закалки?
30. Химизм процесса азотирования.
31. Химизм процесса цементации.
32. Назначение и режим термической обработки после цементации.
33. Чем отличаются режимы цементации легированной стали и углеродистой?
34. Каковы свойства цементированных и азотированных изделий?
35. Для каких целей и как производится нитроцементация?

### **Раздел 3 Технология конструкционных материалов**

#### **Тема 3.1 Литейное производство**

1. В чем заключается сущность литейного производства, и каково его значение?
2. Какими свойствами должны обладать металлы и сплавы, применяемые для производства отливок?
3. Из каких материалов изготавливают литейные формы?
4. Из каких операций состоит производство отливок?
5. Как устроена вагранка?
6. Перечислите возможные дефекты отливок, объясните причины возникновения дефектов и способы их предупреждения и исправления.
7. Расскажите о производстве отливок в металлических формах.
8. Каковы преимущества этого способа?
9. Что такое центробежное литье? Для каких способов применяют данный способ?
10. Что такое прецизионное литье? Как и для каких целей его выполняют?
11. Расскажите о получении отливок с помощью оболочковых форм.
12. В чем заключается принцип получения литья по выплавляемым моделям? Как этот процесс выполняется?

#### **Тема 3.2 Обработка металлов давлением**

1. Сущность и виды обработки металлов давлением.
2. В чем различие между упругой и пластической деформацией?
3. Как изменяются структура и свойства металлов в результате холодной обработки давлением?
4. От каких факторов зависит скорость нагрева металла под обработку давлением?
5. Какие печи и электронагревательные устройства применяются при горячей обработке давлением?
6. В чем заключается сущность процесса проката металла?
7. Назначение и виды прокатных валков.
8. По каким признакам и как классифицируются прокатные станы?
9. Что относится к продукции прокатного производства?
10. Что такое волочение, как оно выполняется?
11. Что называется прессованием и какими методами оно осуществляется?
12. Какие существуют ковочные операции и в чем их сущность?
13. Что называется штамповкой? На какие виды она подразделяется?
14. В чем преимущества объемной штамповки? Почему она не находит применение в единичном производстве?

15. Какие существуют операции холодной штамповки? В чем их сущность и назначение?

16. Чем отличается работа молота от пресса?

### **Тема 3.3** Сварочное производство

1. Какое значение имеет сварка в технике?

2. Что понимается под сварным соединением и под сварным швом?

3. По каким основным признакам сварка классифицируется?

4. Что представляет собой электрическая дуга?

5. Какие источники тока применяются при дуговой сварке?

6. Какие электроды применяются при дуговой сварке и для чего?

7. Как выбирают режим ручной дуговой сварки?

8. В чем сущность процесса автоматической сварки под флюсом?

9. Какие процессы протекают при электрошлаковой сварке?

10. В чем сущность процесса, достоинства и область применения основных способов дуговой сварки в среде защитных газов?

11. На каком принципе основана контактная электросварка?

12. В чем сущность процесса и видов стыковой сварки?

13. В чем различие между роликовой и точечной сваркой?

14. Какие горючие газы применяются для газовой сварки и их назначение?

15. Какие бывают виды ацетиленокислородного пламени?

16. Какое оборудование применяется при газовой сварке?

17. Какие существуют способы сварки серого чугуна?

18. Особенности сварки цветных металлов.

19. Какие существуют новые методы сварки?

20. Какие бывают дефекты сварных соединений и способы контроля качества сварки?

### **Тема 3.4** Обработка металлов резанием

1. В чем сущность обработки металлов резанием?

2. Какими способами можно из заготовки получить нужную деталь?

3. Сочетание каких движений обеспечивает осуществление процесса резания?

## **5.2 Перечень деловых и ролевых игр**

### **1) 1 Тема (проблема)** Диаграмма состояния «железо-цементит»

**2 Концепция игры** Каждый студент получает карточку с цифрами, указывающими процентное содержание углерода. Например: 0,1%; 0,2%; 0,7% ..... 4,8%. Далее студентам предлагается зарисовать на память диаграмму состояния «железо – цементит (карбид железа)», нанести на нее сплав, соответствующий содержанию углерода и построить кривую охлаждения этого сплава с применением правила фаз. Описать все происходящие с данным сплавом превращения.

Затем студенты самостоятельно делятся на команды: доэвтектоидные стали, заэвтектоидные стали, доэвтектические чугуны, заэвтектические чугуны. В каждой команде назначается эксперт, в задачи которого входит проверить задание, выполненное студентами и оценить его. Оценку экспертам выставляет преподаватель. В это время оставшиеся члены команды получают задание описать и проиллюстрировать превращения:

- в доэвтектоидной стали при нагреве;
- в заэвтектоидной стали при нагреве;
- в доэвтектоидной стали при медленном охлаждении;
- в заэвтектоидной стали при медленном охлаждении.

Каждой команде выдается формат А1, маркеры и 30 минут времени, после чего заслушиваются ответы каждой команды.

**3 Ожидаемый (е) результат (ы)** Понимание превращений, происходящих в сталях и белых чугунах в равновесном состоянии. Развитие презентационных способностей. Умение работать в команде.

**2) 1 Тема (проблема)** Теория термической обработки

### **2 Концепция игры**

Изучив диаграмму изотермического превращения переохлажденного аустенита студенты делятся на три команды.

Каждой команде необходимо, используя различные приемы: сравнения, аналогии, аллегории и т.д. в нетрадиционной форме рассказать о перлитном, мартенситном и бейнитном превращениях.

**3 Ожидаемый (е) результат (ы)** Понимание превращений, происходящих при изотермическом распаде переохлажденного аустенита. Развитие презентационных способностей. Умение работать в команде.

**3) 1 Тема (проблема)** Контроль качества изделий после термической обработки

**2 Концепция игры** Студенты получают фотографию дефектной микроструктуры разрезанную произвольно на две части. Их задача найти вторую половину фотографии и образовать мини-команды из двух человек.

Каждая команда должна определить вид дефектной структуры и предложить путь ее исправления. При этом подробно описать процессы, происходящие с металлом при исправлении данного дефекта.

**3 Ожидаемый (е) результат (ы)** Приобретение практических навыков по определению видов дефектов после термической обработки. Развитие презентационных способностей. Умение работать в команде.

**4) 1 Тема (проблема)** Технология термической обработки

**2 Концепция игры** Студенты делятся на две команды. В каждой из команд назначается технолог, начальник термического участка, мастер и термисты. Преподаватель выдает сменное задание на термическую обработку деталей. При этом необходимо распределить и выполнить задание по термической обработке предложенных деталей.

### **3 Роли:**

- технолог;
- начальник термического участка;
- мастер;
- термисты.

**4 Ожидаемый (е) результат (ы)** Приобретение практических навыков по назначению и проведению термической обработки. Примерить на себя производственные «роли». Умение работать в команде.

## **6. Список источников**

### **Основные источники**

1. Сапунов, С. В. Материаловедение: учебное пособие для СПО / С. В. Сапунов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6368-8.

2. Тимофеев, И.А. Электрические материалы и изделия: учебное пособие для СПО/ И. А. Тимофеев. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6836-2.

#### **Дополнительные источники**

1. Шарая, О. А. Материаловедение: практикум по дисциплине для студентов специальностей: 23.02.03 - Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, 35.02.06 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.07 - Механизация сельского хозяйства, 35.02.08 - Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (СПО) / О. А. Шарая ; Белгородский ГАУ. - Майский : Белгородский ГАУ, 2015. - 61 с. Режим доступа: <https://clck.ru/ENwVo>

2. Оськин В.А. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов/ В.А. Оськин, В.Н. Байкалова

#### **Основные электронные издания и электронные ресурсы**

1. Материаловедение : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. канд. техн. наук, доц. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/978](http://www.dx.doi.org/10.12737/978). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1023710>

2. Материаловедение : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1069162>

3. Материаловедение : Учебник / А.А. Черепашин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1060478>