

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.07.2023 21:10:28

Уникальный идентификатор документа:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я.Горина»

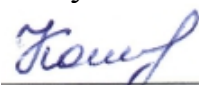
Кафедра технической механики и конструирования машин  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«29» марта 2023 г., протокол №9-22/23

Заведующий кафедрой



Колесников А.С.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Материаловедение»

для студентов специальности

35.02.08 – Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Среднее профессиональное образование

(наименование профиля подготовки)

ТЕХНИК

Квалификация (степень) выпускника

п. Майский 2023

## 1 Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине Материаловедение

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	<b>Раздел 1</b> Технология конструкционных материалов		
1	Тема 1.1 Литейное производство	ОК 01; ОК 02; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 3.1	Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ. Разработка технологии изготовления отливки в разовую форму
2	Тема 1.2 Обработка металлов давлением	ОК 01; ОК 02; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.1 ПК 3.2	Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ
3	Тема 1.3 Сварочное производство	ОК 01; ОК 02; ОК 09 ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 3.2; ПК 3.3	Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ
4	Тема 1.4 Обработка металлов резанием	ОК 01; ОК 02; ОК 09 ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 3.2; ПК 3.3	Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ, экскурсия в механические мастерские
	<b>Раздел 2</b> Строение и свойства материалов		
1	Тема 2.1 Строение и свойства металлов и сплавов	ОК 01; ОК 02; ОК 09 ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 3.1 ПК 3.2; ПК 3.3	Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ
2	Тема 2.2 Производство черных и цветных металлов		Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ
3	Тема 2.3 Основы теории сплавов		Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ. Выполнение индивидуального задания.
4	Тема 2.4 Сплавы на основе железа		Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ. Выполнение индивидуального задания. Деловая игра.

	<b>Раздел 3 Конструкционные материалы. Термическая обработка</b>		
1	Тема 3.1 Легированные стали и сплавы с особыми свойствами	ОК 01; ОК 02; ОК 09 ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 3.1 ПК 3.2; ПК 3.3	Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ. Решение ситуационных задач.
2	Тема 3.2 Цветные металлы и сплавы		Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ. Решение ситуационных задач.
3	Тема 3.3 Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов		Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ. Решение ситуационных задач. Деловая игра. Ролевая игра.
4	Тема 3.4 Неметаллические материалы		Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ
5	Тема 3.5 Стали и сплавы с особыми физическими свойствами		Устный опрос, тест, оценка результатов выполнения практических работ

## 2. Зачетно-экзаменационные материалы

### 2.1 Перечень деловых и ролевых игр

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им.В.Я.Горина»

Кафедра технической механики и конструирования машин

#### Деловая игра

по дисциплине Материаловедение  
(наименование дисциплины)

#### 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.

#### 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.

**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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им.В.Я.Горина»

Кафедра технической механики и конструирования машин

### Ролевая игра

по дисциплине Материаловедение  
(наименование дисциплины)

**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.

Составитель \_\_\_\_\_ Минасян А.Г.  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется команде студентов, если все студенты справились с поставленной задачей. Ответы на поставленные вопросы правильны и презентации оригинальны. Продемонстрирована слаженная работа команды.

- оценка «хорошо» выставляется команде студентов, если 80% студентов справились с поставленной задачей. Ответы на поставленные вопросы правильны. Оказана помощь команды студентам, не справившимся со своим заданием.

- оценка «удовлетворительно» выставляется команде студентов, 60% студентов справились с поставленной задачей. Допущены несущественные ошибки в ответах на поставленные вопросы. Оказана помощь команды студентам, не справившимся со своим заданием.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется команде студентов, если задание не понято, есть существенные ошибки в логическом рассуждении.

## 2.2 Кейс (ситуационных) задач

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им.В.Я.Горина»

Кафедра технической механики и конструирования машин

### Кейс (ситуационная)-задача

по дисциплине Материаловедение  
(наименование дисциплины)

#### Задания:

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.

## 2.3 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 полуплоскости 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

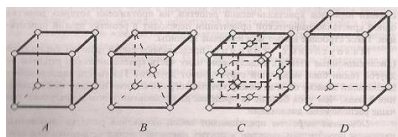
Анизотропией свойств обладают ...

- 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

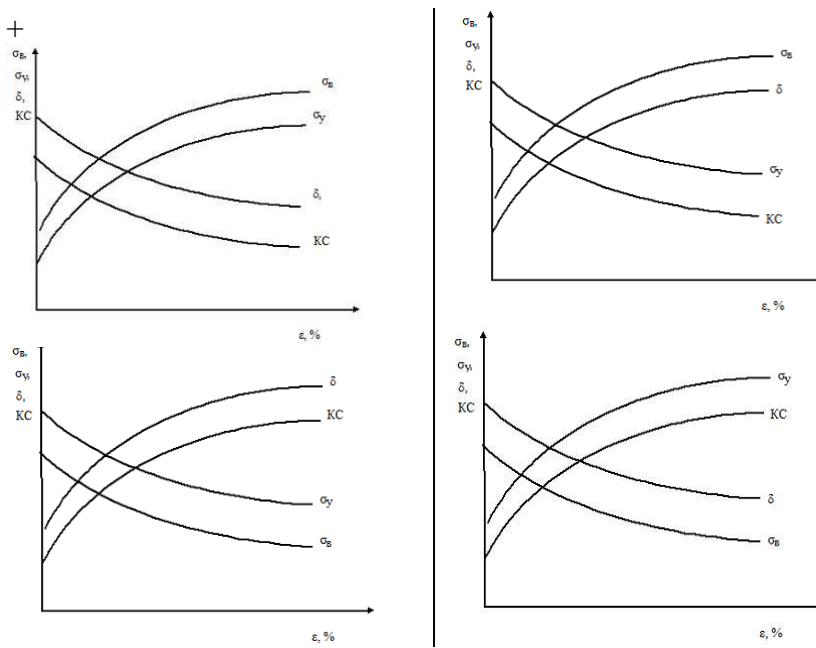
- Точечным
- +Поверхностным
- Линейным
- Объемным

При повышении температуры равновесная концентрация вакансий...

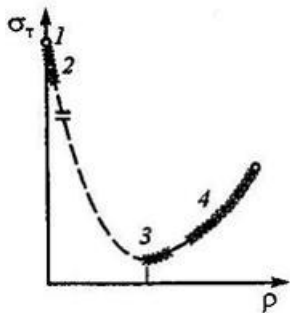
- Изменяется немонотонно
- Уменьшается
- Не меняется
- +Увеличивается

## Тема: Пластическая деформация и механические свойства металлов

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

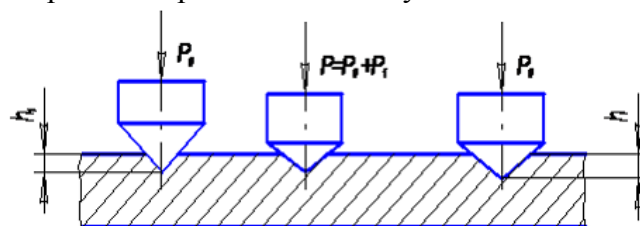


На приведенном графике зависимости предела текучести  $\sigma_T$  от плотности дислокаций  $\rho$  участок 2 соответствует прочности...



- 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.

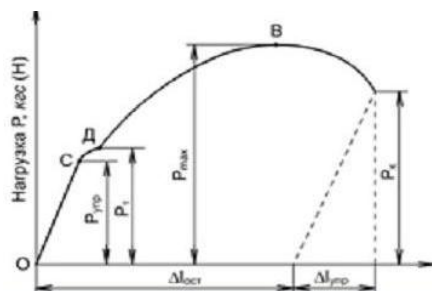
Процесс повышения структурного совершенства металла, деформированного в холодном состоянии, в результате уменьшения плотности дефектов кристаллического строения (точечных, линейных, поверхностных, объемных) называется ...

- + 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

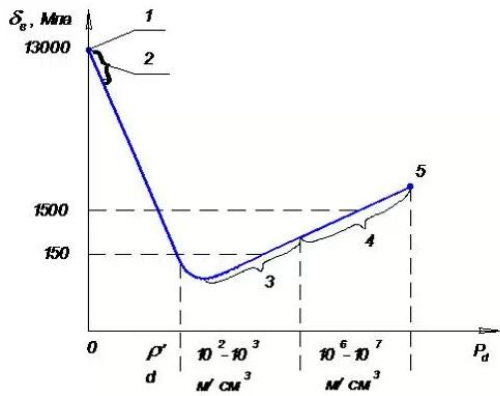
Повышение прочности и уменьшение пластичности металла в результате низкотемпературной пластической деформации называется

- +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 ...

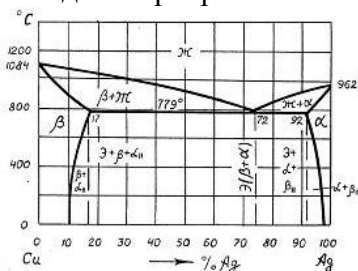
- +твердостью
- износостойкостью
- ударной вязкостью
- выносливостью

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

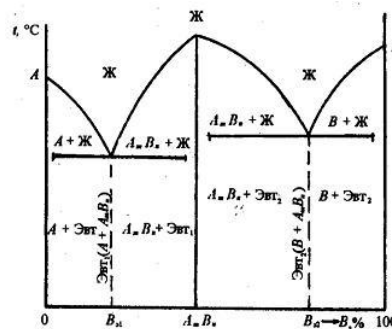
Точка, соответствующая началу равновесной кристаллизации сплава, лежит на линии ...

- 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, ...

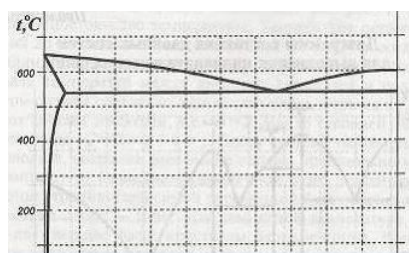


- + изменяются немонотонно, достигая максимума в точке, отвечающей составу  $A_m B_n$
- изменяются немонотонно, достигая минимума в точке, отвечающей составу  $A_m B_n$
- монотонно возрастают при увеличении содержания компонента В
- изменяются произвольным образом в зависимости от природы компонентов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

Эвтектическое превращение – это процесс ...

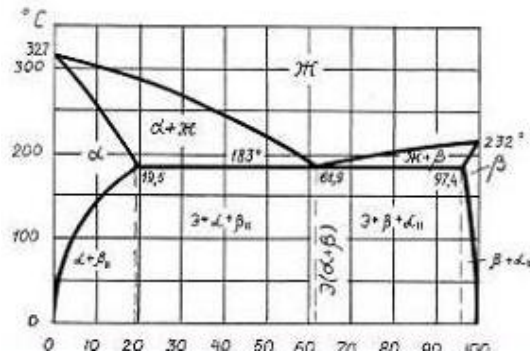
- + образования механической смеси двух или более видов кристаллов, одновременно кристаллизующихся из жидкости
- распада пересыщенного твердого раствора с образованием дисперсных частиц второй фазы
- распада твердого раствора с образованием смеси двух твердых фаз определенного состава
- кристаллизации 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

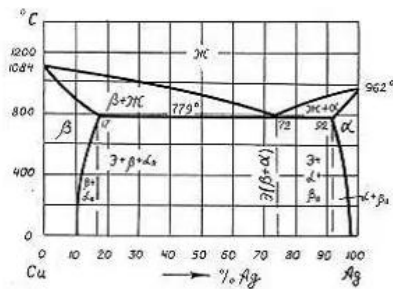
В соответствии с приведенной диаграммой сплав, содержащий 80 % Pb и 20 % Sn, при температуре 200 °C имеет следующий фазовый состав:



- 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.

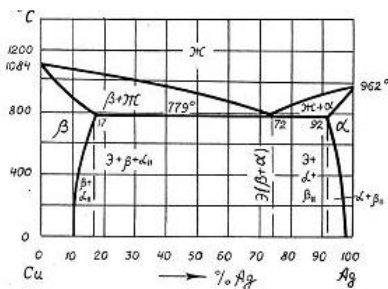


- 810-779
- 1084-962
- +1000-779
- 1084-200

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 превращения, протекающего в сплаве «медь-серебро» при температуре 779 C:



- 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 ...

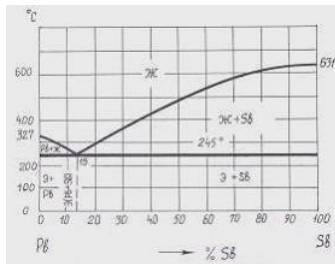
- число степеней свободы системы в данной точке диаграммы
- температурный интервал существования данного фазового состояния сплава

- +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  $\alpha$ -феррите (по массе) при 727 °C составляет \_\_\_\_\_%.

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

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

- + Кюри
- ликвидус
- солидус
- сольвус

Линия АНЖЕСF 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>C в системе «железо - цементит» происходит ...

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

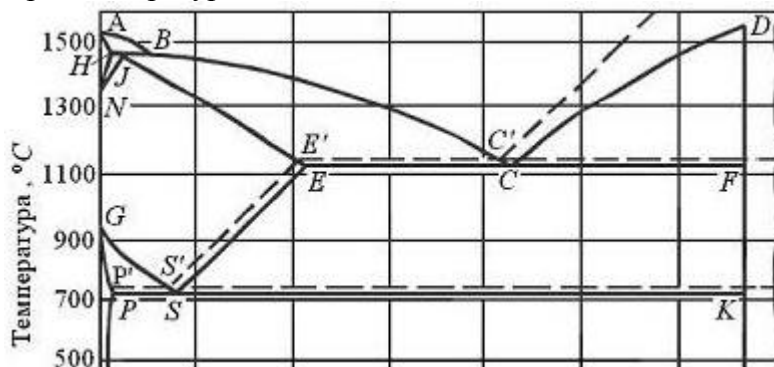
При температуре ниже 727 °C ледебурит представляет собой...

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

Цементит имеет кристаллическую решетку...

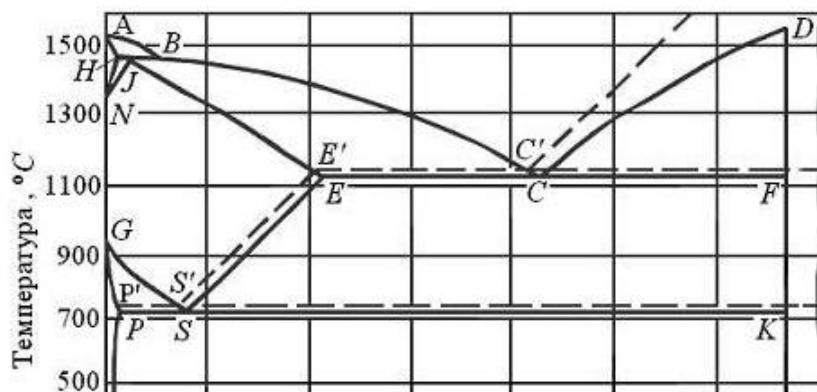
- + Орторомбическую
- ОЦК
- ГЦК
- Гексагональную плотноупакованную

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 ледеburит представляет собой...

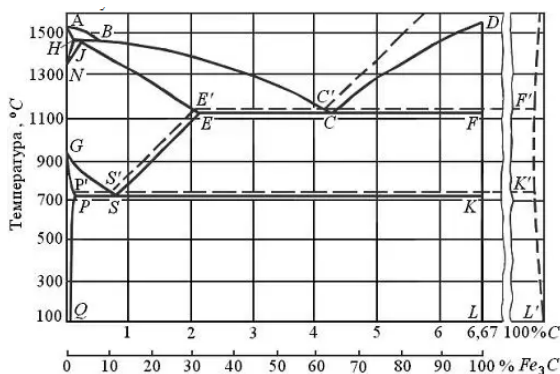
- Смесь феррита и цементита
- +Смесь аустенита и цементита
- Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$  – железе
- Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$  – железе



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

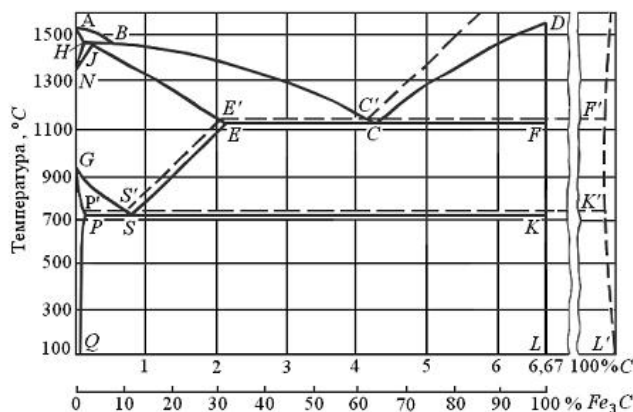
При образовании сплава, представляющего собой механическую смесь компонентов, ...

- 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  $A_{cm}$  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

Степенью 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

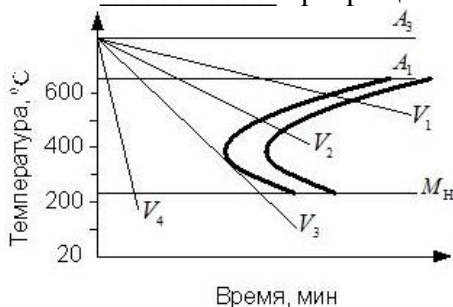
Тетрагональную кристаллическую решетку имеет ...

- + 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

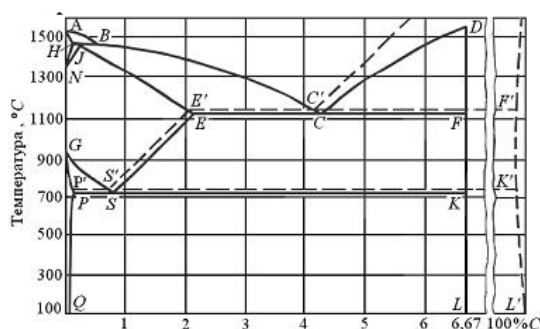
Промежуточное ( бейнитное ) превращение протекает в углеродистой эвтектоидной стали при температурах \_\_\_\_\_ °С

- 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 ...

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

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 \_\_\_ °С

- 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-стойкую 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 ...

- Х
- + 40Х
- У10
- 20Х

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 ( $\cdot 10^{-1}$ , МПа)
- содержание углерода в десятых долях процента
- содержание кремния в процентах
- относительное удлинение ( $\cdot 10$ , %)

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 каучук 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» латуню 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**

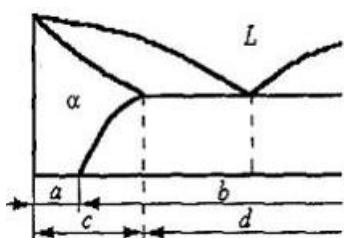
Литейными сплавами на основе алюминия являются ...

- + 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

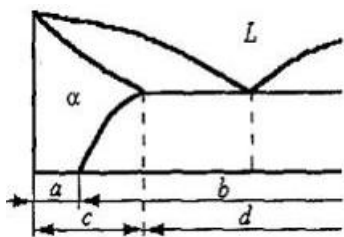
Упрочнение дуралюминов при термической обработке обусловлено....

- + 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 охлаждением

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

### 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.

- бутоденовых
- 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

### **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

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

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

- + жидкотекучестью
- формуемостью
- вязкостью
- ликвиацией

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

### **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

### 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

### **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

## 2.4 Перечень вопросов к зачету

1. Классификация металлов.
2. Понятие о кристаллической решетке.
3. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристики.
4. Определение анизотропии металлов.

5. Дефекты кристаллических решеток.
6. Строение реального слитка металла.
7. Методы определения твердости металлов.
8. Определение сплава, типы соединений образованных компонентами сплава.
9. Дать характеристику твердого раствора, условия образования, типы твердых растворов.
10. Определение химического соединения, условия образования.
11. Определение механической смеси, условия образования, отличие эвтектоида.
12. Диаграмма состояния сплава, необходимые условия для построения диаграммы состояния сплава.
13. Анализ диаграмм состояния сплава с помощью правила фаз.
14. Анализ диаграмм состояния сплава с помощью правила рычага.
15. Процесс получения чугуна. Исходные материалы. Основные элементы доменной печи.
16. Способы получения стали. Выплавка стали в кислородном конвекторе.
17. Выплавка стали в электропечах, способность очистки.
18. Способы разлива и раскисления стали.
19. Диаграмма состояния сплава «Железо-углерод».
20. Влияние углерода и других примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.
21. Классификация и маркировка чугунов.
22. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
23. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
24. Классификация и маркировка легированных сталей.
25. Классификация и маркировка алюминиевых и медных сплавов.
26. Классификация электротехнических материалов.
27. Проводниковые материалы малого удельного сопротивления.
28. Проводниковые материалы высокого удельного сопротивления.
29. Электрофизические процессы в диэлектриках.
30. Твердые диэлектрики.
31. Жидкие диэлектрики.
32. Газообразные диэлектрики.
33. Физико-химические характеристики диэлектриков.
34. Полупроводниковые материалы.
35. Магнитные материалы.
36. Физические явления в магнитных материалах.
37. Магнито-мягкие материалы.
38. Магнито-твердые материалы.
39. Композиционные материалы.
40. Пластические массы, клеи, гипсы, алебастры и цементы.
41. Композиционные материалы с алюминиевой матрицей.
42. Композиционные материалы с никелевой матрицей.
43. Эвтектические композиционные материалы на алюминиевой основе.
44. Эвтектические композиционные материалы на никелевой основе.
45. Термическая обработка. Превращения происходящие при нагреве и охлаждении в сплавах.
46. Классификация видов термической обработки.
47. Отжиг. Виды отжига.
48. Закалка, виды закалки.
49. Отпуск, виды отпуска.
50. Химико-термическая обработка, её виды.
51. Литейное производство. Преимущества и недостатки. Литейные свойства применяемых материалов.
52. Назначение литейной формы. Требования к литейной форме и её основные конструктивные элементы.
53. Состав литейного модельного комплекта. Перечислить специальные способы литья.

54. Обработка материалов давлением. Понятие о механизме пластического деформирования.
55. Влияние различных факторов на пластичность материала. Способы обработки металлов давлением.
56. Прокатка, виды прокатки, необходимое условие прокатки.
57. Ковка, основные операции ковки, оборудование, используемое при ковке.
58. Штамповка, виды штамповки, оборудование для штамповки.
59. Волочение, применяемое оборудование для волочения.
60. Прессование, виды прессования, оборудование для прессования.
61. Определение сварки и образование сварного соединения.
62. Электрическая дуга и способы ее образования.
63. Технология ручной дуговой сварки.
64. Характеристика газового пламени и условия его образования.
64. Технология газовой сварки.
66. Сварочные источники теплоты.
67. Оборудование для газовой сварки.
68. Специальные способы сварки.
69. Пайка металлов.
70. Дефекты сварных и паяных соединений.
71. Сущность и способы обработки материалов резанием.
72. Основные элементы процессов резания.
73. Физические основы процесса резания металлов.
74. Схемы способов обработки резанием.
75. Параметры технологического процесса резания.
76. Скорость главного движения резания при различных способах обработки и на что она влияет.
77. Подача инструмента и глубина резания при различных способах обработки резанием.
78. Геометрические параметры режущего инструмента.
79. Влияние геометрических параметров режущего инструмента на процесс резания.
80. Сила резания.
81. Мощность процесса резания.
82. Производительность обработки резанием.
83. Тепловые процессы в зоне резания.
84. Смазочно-охлаждающие среды.
85. Требования к инструментальным материалам. Группы инструментальных материалов.
86. Инструментальные и быстрорежущие стали.
87. Твердые сплавы.
88. Режущая керамика.
89. Сверхтвердые материалы.
90. Виды износа режущего инструмента.

### **3. Критерии оценки знаний студента на зачете**

Заключительным этапом изучения междисциплинарного курса является зачет. Критериями успешной сдачи промежуточного зачета по учебной дисциплине являются:

- усвоение теоретического материала;
- активное участие в практических занятиях;
- выполнение всех заданий в рамках самостоятельной работы студента.
- успешное выполнение тестовых заданий.

Проведение зачета как формы проверки знаний студентов предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

- степень изучения разделов учебной программы и понимание взаимосвязей между ними;
- глубина понимания существа обсуждаемых проблем, а также актуальности и практической

значимости изучаемого профессионального модуля;

- логически корректное, непротиворечивое, последовательное и аргументированное построение ответа студентами;

- уровень самостоятельного мышления с элементами творческого подхода к изложению материала.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который:

- показывает знание программного материала, структуры, а также основного содержания и его элементов, инновационное содержание по сравнению с учебной литературой;

- обладает достаточными знаниями для решения типовых задач, умеет выполнять предусмотренные программой задания;

- знает важнейшие работы из списка основной рекомендованной литературы и знаком с дополнительно рекомендованной литературой;

- владеет методологией изучения учебной дисциплины, умеет применять теоретические знания при решении задач, обосновывая свои действия.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который:

- показал пробелы в знаниях основного учебного материала, не может дать четкого понимания основных положений, категорий и показателей профессионального модуля;

- не умеет решать задачи и не может разобраться в конкретной ситуации.

- не знает, либо имеет отрывочное представление об учебном материале;

- не умеет выполнять предусмотренные программой типовые задачи.