

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГБПОУ «ТРУБЧЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ «ТПТ»  
\_\_\_\_\_ А.А. Ляпкин

« 30 » мая 2025 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ 23.02.07 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И  
РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ, СИСТЕМ И АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЕЙ**

Рассмотрено и одобрено на заседании  
ц /к профессий и специальностей  
укрупненной группы 23.00.00 Техника  
и технологии наземного транспорта  
Протокол №\_\_10\_\_  
от «29» мая 2025 г.

Председатель ц/к \_\_\_\_\_ Шейнова С.Ф.

2025 г

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Трубчевский политехнический техникум»

Разработчик:

Шейнова С.Ф., преподаватель спецдисциплин ГБПОУ «ТПТ»

### Общие положения.

Комплект контрольно-оценочных материалов предназначен для контроля и оценки знаний и умений учащихся по дисциплине ОП.04 Материаловедение на специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

#### 1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации автомобилей;</li><li>- выбирать способы соединения материалов и деталей;</li><li>- назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления, при ремонте автомобиля, исходя из их эксплуатационного назначения;</li><li>- обрабатывать детали из основных материалов;</li><li>- проводить расчеты режимов резания.</li></ul>	Экспертная оценка защиты лабораторной работы
<b>Знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- строение и свойства машиностроительных материалов;</li><li>- методы оценки свойств машиностроительных материалов;</li><li>- области применения материалов;</li><li>- классификацию и маркировку основных материалов, применяемых для изготовления деталей автомобиля и ремонта;</li><li>- методы защиты от коррозии автомобиля и его деталей;</li><li>- способы обработки материалов;</li><li>- инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания;</li><li>- инструменты для слесарных работ.</li></ul>	Тестовые задания, контрольная работа, устный экзамен Контрольная работа, экспертная оценка защиты лабораторной работы Тестовые задания, устный экзамен

После изучения темы по дисциплине перед учащимися ставятся устные вопросы  
Оценка за ответы выставляется в журнал

### 3. Содержание вопросов и критериев по темам

№ № заня тий	Наименование разделов, тем, лабораторных и практических работ	Вопросы по изученным темам
1	2	4
<b>Раздел 1. Металловедение</b>		
1-5	Тема 1.1. Строение и свойства машиностроительных материалов Лабораторные работы Методы оценки свойств машиностроительных материалов: определение твердости металлов: по Бринеллю, по Роквеллу, по Виккерсу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что изучает наука материаловедение</li> <li>2. Что такое металлография?</li> <li>3. Дайте определение понятию металлы.</li> <li>4. На какие две группы делятся все твердые тела?</li> <li>5. Какое строение называется кристаллическим?</li> <li>6. В чем отличие кристаллического строения от аморфного?</li> <li>7. Назовите наиболее распространенные типы кристаллических решеток, назовите металлы, которым принадлежат эти решетки.</li> <li>8. Какие параметры (факторы) кристаллической решетки определяют свойства металлов?</li> <li>9. Какие параметры (факторы) кристаллической решетки определяют свойства металлов?</li> <li>10. Перечислите характерные свойства металлических тел.</li> <li>11. Какая зависимость между температурой металла и его электропроводностью</li> <li>12. Что называют анизотропией кристаллов и чем объясняется это свойство?</li> <li>13. Назовите причины вызывающие искажение кристаллической решетки.</li> <li>14. Как называется смещение атомов в кристалле?</li> <li>15. Дайте определение следующим физическим свойствам металлов: <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Что характеризуют химические свойства металлов и сплавов?</li> <li>17. Какие металлы называют жаростойкими?</li> <li>18. По какому показателю определяется сопротивление металлов коррозии, окислению и растворению?</li> <li>19. Какие свойства металлов и сплавов называются механическими?</li> <li>20. Дайте определение понятию деформация.</li> <li>21. Назовите три вида механических испытаний в зависимости от способа приложения нагрузки.</li> <li>22. Что называется прочностью?</li> <li>23. Дайте определение следующим понятиям:</li> <li>24. Что называется твердостью?</li> <li>25. В чем заключается определение твердости методом: Бринелля, Роквелла, Виккерса</li> <li>26. Чем характеризуются технологические свойства металлов и сплавов?</li> <li>27. Какими показателями определяются литейные свойства металлов?</li> <li>28. Дайте определение следующим понятиям:</li> <li>29. Что называется ударной вязкостью?</li> <li>30. Какие испытания называются технологическими пробами?</li> </ol> </li> </ol>
6-12	Тема 1.2. Сплавы железа с углеродом Лабораторные работы Исследование структуры железоуглеродистых	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой железоуглеродистый сплав называют сталью?</li> <li>2. В чем заключается отличие стали от чугуна?</li> <li>3. Какими способами производится сталь?</li> <li>4. Какой сплав называется углеродистой сталью?</li> <li>5. Поясните, влияние примесей на свойства стали</li> <li>6. Объясните принцип классификации углеродистой стали.</li> </ol>

	сплавов, находящихся в равновесном состоянии. Расшифровка различных марок сталей и чугунов. Выбор марок сталей на основе анализа из свойств для изготовления деталей машин.	<p>7. Какая углеродистая сталь называется конструкционной?</p> <p>8. На какие три группы делятся конструкционные стали по качеству?</p> <p>Какая углеродистая сталь называется инструментальной?</p> <p>10. Перечислите основные недостатки углеродистой стали.</p> <p>11. Объясните принцип маркировки углеродистой стали</p> <p>Тест «Классификация чугунов»</p> <p>Тест «Конструкционные легированные стали»</p>
13-18	<p>Тема 1.3 Обработка деталей из основных материалов</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Термическая обработка углеродистой стали. Закалка и отпуск стали. Химико-термическая обработка легированной стали.</p>	Тест «Термическая обработка стали»
19-20	Тема 1.4 Цветные металлы и сплавы	Тест «Цветные сплавы»
<b>Раздел 2. Неметаллические материалы</b>		
21-23	Тема 2.1. Пластмассы, антифрикционные, композитные материалы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие материалы называют пластическими массами?</li> <li>2. Какие соединения называют полимерами?</li> <li>3. Что является характерной особенностью пластмасс?</li> <li>4. На какие две группы в зависимости от химических свойств применяемых смол подразделяются пластмассы?</li> <li>5. Какие пластмассы называют термопластичными?</li> <li>6. Какие пластические массы называют термореактивными?</li> <li>7. Какими физико-химическими и механическими свойствами обладают пластмассы?</li> <li>8. На какие группы делятся металлокерамические твердые сплавы?</li> <li>9. Что вводят в состав твердых сплавов в качестве связующего материала?</li> <li>10. Какие химические соединения называются карбидами?</li> <li>11. Почему в качестве основной части твердых сплавов применяют карбиды тугоплавких металлов?</li> <li>12. Для обработки, каких материалов применяют вольфрамовые твердые сплавы, титановые твердые сплавы и титанотанталовые твердые сплавы?</li> <li>13. Перечислите марки наплавочных материалов и области их применения.</li> <li>14. Маркировка твердых сплавов.</li> </ol>

24-25	Тема 2.2. Автомобильные эксплуатационные материалы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите примерный химический состав нефти</li> <li>2. Перечислите углеводороды, входящие в состав нефти.</li> <li>3. Какая особенность положена в основу первичной переработки нефти?</li> <li>4. Какая фракция нефти называется автомобильным бензином?</li> <li>5. Какая фракция нефти называется дизельным топливом?</li> <li>6. Каковы основные требования, предъявляемые к бензинам?</li> <li>7. Какой показатель называется октановым числом бензина?</li> <li>8. Назовите методы повышения октанового числа бензинов.</li> <li>9. Какой показатель характеризует склонность топлив к окислению и смолообразованию при их хранении?</li> <li>10. Какими веществами обусловлено коррозионное воздействие бензинов на металлы?</li> <li>11. Перечислите основные требования, предъявляемые к дизельному топливу.</li> <li>12. Какой показатель называют цетановым числом дизельного топлива?</li> <li>13. Назовите марки дизельных топлив и области их применения.</li> <li>14. Назовите виды газового топлива применяемого на автомобильных двигателях.</li> <li>15. Перечислите преимущества и недостатки газовых топлив.</li> <li>16. Какие фракции нефти называют смазочными маслами</li> <li>17. На какие виды подразделяются смазочные масла по способу производства?</li> <li>18. На какие четыре типа делятся масла нефтяного происхождения?</li> <li>19. Сформулируйте в общем, виде эксплуатационные требования, предъявляемые к маслам</li> <li>20. Какие три зоны можно выделить в двигателе в зависимости от условий работы масла?</li> <li>21. Назовите виды присадок, вводимых в масла.</li> <li>22. Назовите основную функцию, выполняемую пластичной смазкой.</li> <li>23. Перечислите требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям для двигателей.</li> <li>24. Дайте характеристику воде как охлаждающей жидкости.</li> <li>25. Чем обусловлено образование накипи в системе охлаждения двигателя при использовании воды как охлаждающей жидкости?</li> </ol>
26	Тема 2.3 Обивочные, прокладочные, уплотнительные и электроизоляционные материалы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего применяют обивочные материалы</li> <li>2. Какие требования предъявляют к обивочным материалам</li> <li>3. Где применяют уплотнительные и прокладочные материалы</li> <li>4. Какие требования, предъявляемые к уплотнительным материалам</li> <li>5. Что используют в качестве прокладочного</li> <li>6. Что используют в качестве уплотнительных материалов используют</li> </ol>
27	Тема 2.4. Резиновые материалы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется резиной?</li> <li>2. Перечислите основные компоненты резины.</li> <li>3. Какой процесс называется вулканизацией?</li> <li>4. С какой целью в состав резины вводят:</li> <li>5. Что называется сырой резиной.</li> <li>6. С какой целью проводят армирование резиновых изделий?</li> <li>7. Как изменяются свойства резины в зависимости от температуры?</li> </ol>

		<p>8. Какие процессы, происходящие в резине принято называть старением?</p> <p>9. Как изменяются свойства резины от контакта с жидкостями?</p> <p>.</p>
28-29	Тема 2.5. Лакокрасочные материалы	<p>1. Для чего предназначены лакокрасочные материалы</p> <p>2. Каким требованиям должны отвечать лакокрасочные покрытия?</p> <p>3. Перечислите основные компоненты лакокрасочных материалов.</p> <p>4. Назовите преимущества и недостатки масляного покрытия.</p> <p>5. Какие краски называются нитроэмалевыми?</p> <p>6. Назовите преимущества и недостатки нитроэмалевых покрытий.</p>
<b>Раздел 3. Обработка деталей на металлорежущих станках</b>		
30-35	Тема 3.1 Способы обработки материалов	Перечислите способы обработки материалов, дайте характеристику каждого метода.

### **Критерии контроля и оценки:**

#### **Устный ответ**

**5** – ответ дан на вопрос в полном объёме и логично

**4** – ответ дан на вопрос в полном объёме, но не логично

**3** – ответ дан на вопрос не в полном объёме, нелогично

#### **Лабораторная работа**

**5** – работа выполнена самостоятельно. Отчёт оформлен самостоятельно и аккуратно

**4** – Работа выполнена не самостоятельно. Даны ответы в полном объёме на поставленные вопросы. Отчёт оформлен самостоятельно и аккуратно

**3** – работа выполнена не самостоятельно. Ответы даны не в полном объёме на поставленные вопросы

#### **Тестовое задание**

**5** – 80-100 % верных ответов

**4** – 60-80 % верных ответов

**3** – 40-60 % верных ответов

## Строение и свойства машиностроительных материалов

### 1. Что изучает наука металловедение

Наука, изучающая внутреннее строение и свойства металлов и сплавов, а также зависимость между составом, структурой и свойствами, называется металловедением.

### 2. Что такое металлография?

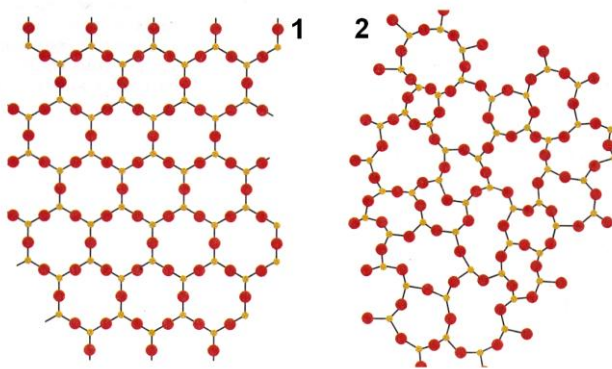
Металлография – часть науки металловедение, изучающая внутреннее строение металлов

### 3. Дайте определение понятию металлы

Металлами называют химические элементы и их соединения (сплавы) характерными признаками которых являются непрозрачность, блеск, проводимость тепла и электрического тока, а для многих металлов также ковкость и способность свариваться.

### 4. На какие две группы делятся все твердые тела?

- a. кристаллические
- b. аморфные



Строение кристаллического (1) и аморфного (2) вещества.

### 5. Какое строение называется кристаллическим?

Кристаллическим называется такое строение, при котором атомы располагаются в строго определенном геометрическом порядке, закономерно повторяющемся в пространстве.

### 6. В чем отличие кристаллического строения от аморфного?

В некристаллических (аморфных) телах не наблюдается правильности и закономерности расположения атомов.

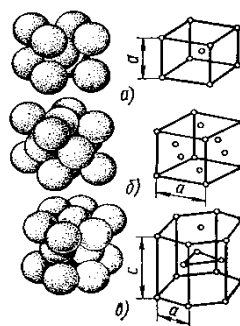
### 7. Назовите наиболее распространенные типы кристаллических решеток, назовите металлы, которым принадлежат эти решетки.

- кубическая объемноцентрированная решетка (9 атомов)  
хром, вольфрам, молибден, натрий и др.
- кубическая гранецентрированная решетка (14 атомов)  
медь, свинец, алюминий, золото, никель и др.
- гексагональная (17 атомов)  
магний, цинк, кадмий и др.

### 8. Какие параметры (факторы) кристаллической решетки определяют свойства металлов?

- расположение атомов в решетки
- плотность насыщения решетки атомами
- межуатомные расстояния





Типы кристаллических решеток

- а. кубическая объемноцентрированная решетка (9 атомов)
- б. кубическая гранецентрированная решетка (14 атомов)
- в. гексагональная (17 атомов)

**9. Какие параметры (факторы) кристаллической решетки определяют свойства металлов?**

- расположение атомов в решетки
- плотность насыщения решетки атомами
- межуатомные расстояния

**10. В каких единицах измеряются параметры кристаллической решетки?**

Параметры измеряются в ангстремах.  $1\text{Å} = 0,0000001\text{см}$ .

**11. Перечислите характерные свойства металлических тел.**

- высокая тепло- и электропроводность
- непрозрачность
- металлический блеск
- плавкость
- способность поддаваться обработке

**12. Какая зависимость между температурой металла и его электропроводностью?**

При повышении температуры электропроводность металлов резко падает.

**13. Что называют анизотропией кристаллов и чем объясняется это свойство?**

Различие свойств металлов в разных плоскостях кристаллической решетки, называется анизотропией, это объясняется тем, что насыщенность атомов в различных плоскостях кристаллической решетки неодинакова, неодинаковы также межуатомные расстояния.

**14. Какие тела называют изотропными?**

Тела свойства, которых одинаковы во всех направлениях плоскостей кристалла, называют изотропными.

**15. Какие тела называют квазизотропными?**

Квазизотропными называют тела, у которых свойства в среднем одинаковые во всех направлениях плоскостей тела.

**16. Назовите причины вызывающие искажение кристаллической решетки.**

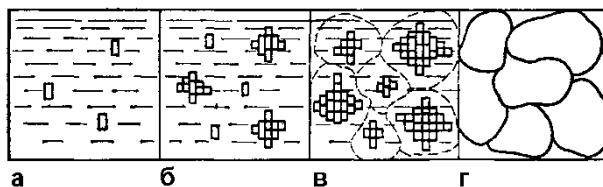
- температурные условия (нагрев и скорость охлаждения, условия охлаждения)
- напряжения в металле, вызываемые механическим воздействием

**17. Как называется смещение атомов в кристалле?**

Дислокация – смещение атомов в кристалле.

**18. Из каких стадий состоит процесс кристаллизации?**

- образование центров кристаллизации
- рост кристаллов вокруг этих центров



## Свойства металлов и способы их определения

**1. Дайте определение следующим физическим свойствам металлов:**

- плавкость – способность металлов расплавляться, т.е. при нагревании переходить в жидкое состояние.
- тепловое расширение – способность различных тел, в том числе и металлов, расширяться при нагревании.
- теплопроводность – свойство металлов проводить тепло при нагревании.
- электропроводность – способность хорошо проводить электрический ток.
- электросопротивление – свойство противоположное электропроводности. Сравнить электросопротивление различных металлов принято с помощью величин **удельного электрического сопротивления**, т.е. сопротивления в омах, которое оказывает току проволока из данного металла длиной 1м и сечением 1мм<sup>2</sup>.
- магнитность – свойство металла намагничиваться или притягиваться магнитом.

## **2. Что характеризуют химические свойства металлов и сплавов?**

Химические свойства характеризуют способность металлов сопротивляться окислению или вступать в соединения с различными веществами.

## **3. Какие металлы называют жаростойкими?**

Металлы, стойкие к окислению при сильном нагреве, называют жаростойкими.

## **4. По какому показателю определяется сопротивление металлов коррозии, окалинообразованию и растворению?**

Сопротивление металлов коррозии, окалинообразованию и растворению определяется по изменению веса испытуемых образцов на единицу поверхности за единицу времени.

## **5. Какие свойства металлов и сплавов называются механическими?**

Механическими свойствами называется совокупность свойств, определяющих сопротивление металлов или сплавов воздействию механических усилий, которые могут прилагаться к изделию различными способами.

## **6. Дайте определение понятию деформация.**

Изменение размеров и формы образца в результате воздействия приложенного усилия называется деформацией.

## **7. Чем характеризуется пластическая и упругая деформация?**

Упругая деформация исчезает после снятия нагрузки, и к образцу возвращаются начальные размеры.

Пластическая, или остаточная, деформация характеризуется тем, что изменения в металле, полученные при испытании, остаются после снятия нагрузки

## **8. Назовите три вида механических испытаний в зависимости от способа приложения нагрузки.**

- статические – нагрузка на образец остается постоянной в течении длительного времени или постоянно увеличивается в процессе испытания.
- динамические – нагрузка на образец возрастает мгновенно и действует в течение незначительного промежутка времени, т.е. носит ударный характер.
- испытания при повторных или знакопеременных нагрузках – нагрузка на образец многократно изменяется по величине или по величине и направлению.

## **9. Что называется прочностью?**

Прочность – свойство материалов в определенных условиях, не разрушаясь, воспринимать нагрузки или другие внешние воздействия.

## **10. Дайте определение следующим понятиям:**

- предел пропорциональности – наибольшее напряжение до которого сохраняется линейная зависимость, т.е. прямая пропорциональность между напряжениями и деформациями.
- предел упругости – напряжение, при котором деформации впервые достигают некоторой малой величины, характеризуемой определенным допуском, устанавливаемым техническими условиями.
- предел текучести – напряжение, начиная с которого деформация тела происходит почти без всякого дальнейшего увеличения напряжения.
- предел прочности при растяжении – условное напряжение, которое равно отношению наибольшей нагрузки, предшествовавшей разрушению образца, к первоначальной площади его сечения.
- относительное сужение определяется как отношение уменьшения площади поперечного сечения образца после разрыва к первоначальной площади его поперечного сечения.
- предел прочности при изгибе равен отношению максимального изгибающего момента к моменту сопротивления поперечного сечения образца.

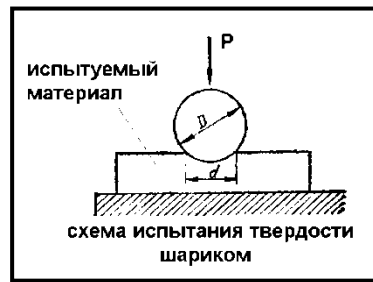
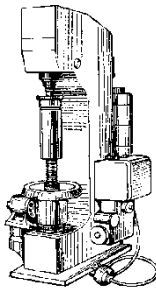
## **11. Что называется твердостью?**

Твердостью называется свойство металла сопротивляться внедрению в него другого, более твердого тела.

## **12. В чем заключается определение твердости методом:**

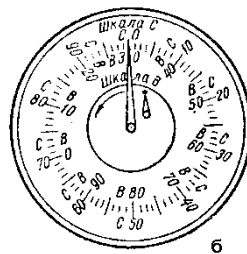
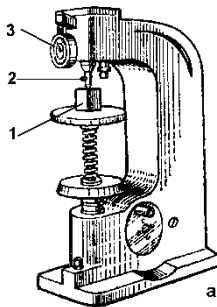
- Бринелля

Измерение твердости по Бринеллю заключается в том, что в поверхность испытуемого металла вдавливается стальной закаленный шарик диаметром 2,5, 5 или 10 мм под действием статической нагрузки.



- Роквелла

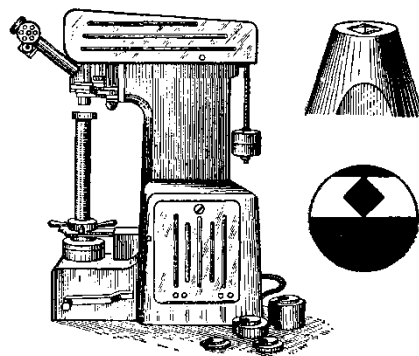
Измерение твердости по Роквеллу производится путем вдавливания в испытуемый металл стального шарика диаметром 1,58 мм или алмазного конического наконечника с углом при вершине 120 градусов.



Прибор для определения твердости по методу Роквелла (а) и шкала индикатора (б)  
1 – образец, 2 – алмазный конус, 3 – индикатор

- Виккерса

При измерении твердости по Виккерсу в испытуемый металл вдавливается четырехгранная алмазная пирамида, противоположные грани которой образуют угол 136 градусов.



### 13. Чем характеризуются технологические свойства металлов и сплавов?

Технологические свойства металлов и сплавов характеризуются литейными свойствами, ковкостью, свариваемостью и обрабатываемостью режущим инструментом.

### 14. Какими показателями определяются литейные свойства металлов?

Литейные свойства металлов в основном определяются жидкотекучестью, усадкой и склонностью к ликвации.

### 15. Дайте определение следующим понятиям:

- жидкотекучесть – способность расплавленного металла заполнять литейную форму.

- усадка – уменьшение линейных размеров залитого в форму металла в процессе остывания отливки.
- ковкость – способность металла подвергаться обработке давлением, принимая новую форму под воздействием удара или давления.
- свариваемость – способность металла создавать прочные соединения путем местного нагрева до расплавленного или пластического состояния без применения или с применением пластического давления.
- обрабатываемость – свойство металлов легко подвергаться механической обработке.

#### **16. Что называется ударной вязкостью?**

Ударная вязкость – отношение работы ударного разрушения образца к площади его поперечного сечения в месте надреза.

#### **17. Какие испытания называются технологическими пробами?**

Технологическими пробами называются испытания, выявляющие способность металла претерпевать определенные деформации под воздействием внешних сил, подобных тем, которые металл должен испытывать при обработке или в условиях дальнейшей службы в виде деталей.

#### **18. Для чего служат следующие технологические пробы:**

- проба на изгиб в холодном и нагретом состоянии – служит для определения способности металла принимать заданный по размерам и форме загиб.
- проба на осадку в холодном состоянии – служит для определения осадки материала в холодном состоянии.
- проба труб на бортование – служит для определения качества труб.

Качество трубы определяется по ее способности выдерживать без повреждения отгибание борта на 90 градусов.

- проба труб на загиб - служит для определения качества труб.

Качество металла определяется по способности образца трубы загибаться без повреждения на угол 90 градусов

- проба на искру – применяется в тех случаях когда необходимо быстро установить марку стали.

## **Стали**

#### **1. Какой железоуглеродистый сплав называют сталью?**

Сталь представляет собой железоуглеродистый сплав, обладающий ковкостью, в состав которого, входит до 2.14 % углерода и постоянно присутствуют примеси кремния, марганца, серы, фосфора и других элементов.

#### **2. В чем заключается отличие стали от чугуна?**

Основное отличие стали от чугуна по составу заключается в том, что сталь содержит меньше углерода, а также меньше вредных примесей - серы и фосфора.

#### **3. Какими способами производится сталь?**

- конверторный способ
- мартеновский способ
- выплавка в электропечах

#### **6. Какой сплав называется углеродистой сталью?**

Углеродистой сталью называется сплав железа с углеродом (содержание углерода до 2%) с примесями кремния, серы и фосфора, причем главной составляющей, определяющей свойства стали, является углерод.

#### **7. Поясните, влияние следующих примесей на свойства стали:**

- кремний – улучшаются упругие свойства, магнитопроницаемость, сопротивление коррозии и стойкость против окисления при высоких температурах.
- марганец – повышение прочности и твердости стали, незначительное уменьшение пластичности.
- сера – сообщает, стали хрупкость при высоких температурах (красноломкость), понижает сопротивление усталости и уменьшает коррозионную стойкость.
- фосфор – сообщает, стали высокую хрупкость стали при низких температурах (хладноломкость).

#### **16. Объясните принцип классификации углеродистой стали.**

##### По назначению:

- конструкционная сталь
- инструментальная сталь

##### По качеству:

- обыкновенного качества
- качественные
- высококачественные

По степени раскисления:

- спокойные
- полуспокойные
- кипящие

По содержанию углерода:

- низкоуглеродистые
- среднеуглеродистые
- высокоуглеродистые

По структуре:

- доэвтектоидные
- эвтектоидные
- заэвтектоидные

**17. Какая углеродистая сталь называется конструкционной?**

Конструкционной углеродистой сталью называется сталь, содержащая углерода до 0,65-0,70%.

**18. На какие три группы делятся конструкционные стали по качеству**

- мягкая конструкционная сталь с содержанием углерода 0,05-0,25%.
- нормальная конструкционная сталь с содержанием углерода 0,30-0,40%.
- твердая конструкционная сталь с содержанием углерода 0,4-0,7%.

**19. Какая углеродистая сталь называется инструментальной?**

Инструментальной углеродистой называется сталь с содержанием углерода от 0,7% и выше.

**20. Перечислите основные недостатки углеродистой стали.**

- отсутствие сочетания прочности и твердости с пластичностью;
- потеря твердости и режущей способности при нагревании до 200 градусов и потери прочности при высокой температуре;
- низкая коррозионная устойчивость в среде электролита, в агрессивных средах, в атмосфере и при высоких температурах;
- низкие электротехнические свойства;
- высокий коэффициент теплового расширения;
- увеличение веса изделий, удорожание их стоимости, усложнение проектирования вследствие невысокой прочности этой стали.

**21. Объясните принцип маркировки углеродистой стали.**

- сталь обыкновенного качества маркируется буквами Ст. В зависимости от назначения делится на группы: группа А – поставляемая по механическим свойствам; группа Б – поставляемая по химическому составу; группа В – поставляемая по механическим свойствам с дополнительными требованиями по химическому составу. Группа А в марке стали не указывается. Цифра показывает номер марки стали, чем больше номер при Ст. тем тверже и прочнее сталь. В обозначении марок кипящей стали добавляется индекс «кп», полуспокойной – «пс», спокойные стали маркируются без индекса.

Пример: БСт4пс – сталь углеродистая обыкновенного качества, номер марки 4, группа Б, степень раскисления – полуспокойная.

- качественная углеродистая сталь. Двухзначные числа показывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, буква Г обозначает повышенное содержание марганца. Марки кипящей стали имеют индекс «кп».

Пример: 08кп – качественная углеродистая сталь с содержанием углерода 0,08%, степень раскисления – кипящая.

- автоматная сталь. В маркировке этой стали буква А обозначает «автоматная сталь», цифра, следующая за буквой А, показывает среднее содержание углерода в сотых долях процента. Буква Г обозначает повышенное содержание марганца.

Пример: А12 – углеродистая автоматная сталь с содержанием углерода 0,12%.

- инструментальная углеродистая сталь. Маркируется буквой У. Цифры, стоящие при букве У, показывают среднее содержание углерода в десятых долях процента, индекс А в конце марки характеризует высококачественную сталь.

Пример: У12 – углеродистая качественная сталь с содержанием углерода 1,2%

# Классификация чугунов

## Вариант №1

### **1. Эвтектикой для чугуна является**

- а) аустенит+ цементит+ ледебурит;
- б) цементит+ ледебурит;
- в) ледебурит;

### **2. Расшифруйте маркировку ВЧ38-17 в соответствии с ГОСТ 7293-85**

- а) высококачественный чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 38 кгс/мм<sup>2</sup> и относительным удлинением 17мм;
- б) высокопрочный чугун с массовым содержанием углерода 3,8% и минимальным пределом прочности при растяжении 17кгс/мм<sup>2</sup> ;
- в) высокопрочный чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 38 кгс/мм<sup>2</sup> и относительным удлинением 17%;

### **3. Графит сфероидальной формы:**

- а) имеет меньшее отношение поверхности к объёму, что определяет наибольшую сплошность металлической основы, а следовательно и прочности чугуна;
- б) приводит к уменьшению количества цементита в чугуне, а следовательно, к улучшению обрабатываемости его режущими инструментами;
- в) улучшает литейные свойства чугуна и позволяет получать качественное тонкостенное литьё;

### **4. От чего зависят размер и форма графитовых включений в чугунах**

- а) от наличия в жидком чугуне центров кристаллизации, скорости охлаждения и массового содержания примесей, способствующих выделению графита;
- б) от наличия вредных примесей;

### **5. Расшифруйте маркировку СЧ30 в соответствии с ГОСТ 1412-85**

- а) серый чугун с массовым содержанием углерода 3%;
- б) серый чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 30 кгс/мм<sup>2</sup>;
- в) серый чугун с относительным удлинением 30%;

### **6. Влияние кремния на свойства чугуна**

- а) понижает жидкотекучесть чугуна, делая его густым;
- б) уменьшает количество цементита, и улучшает его обрабатываемость резанием;
- в) создает в чугуне твёрдую и хрупкую фосфидную эвтектику;

### **7. Какую структуру имеет доэвтектический чугун при комнатной температуре**

- а) перлит+феррит ;
- б) перлит + цементит +ледебурит;
- в) перлит + цементит ;

## Вариант №2

### **1.Перечислите постоянные примеси чугуна**

- а) сера, марганец, фосфор, молибден;
- б) сера, фосфор, кремний, марганец;
- в) кремний марганец, молибден, ванадий;

### **2. Ковкий чугун – это**

- а) заэвтектический чугун, состоящий из цементита и перлита подверженный ковке;
- б) условное название мягкого и вязкого чугуна, полученного отливкой и дальнейшей термической обработкой, его не коуют, но он достаточно пластичен;
- в) сплав железа с элементами, повышающими пластичность;

### **3.Как по ГОСТ1412-85 была бы обозначена маркировка серого чугуна с минимальным пределом прочности при растяжении 100 кгс/мм<sup>2</sup>**

- а) СЧ100

- б) СЧ1000
- в) СЧ100-1,5

#### **4. Влияние фосфора на свойства чугуна**

- а) увеличивает устойчивость карбида железа при затвердевании и охлаждении чугуна, что способствует отбеливанию чугуна;
- б) создаёт в чугуне твёрдую и хрупкую эвтектику;
- в) понижает жидкотекучесть, делая его густым, плохо заполняющим форму;.

#### **5. Расшифруйте маркировку КЧ35-10 в соответствии с ГОСТ 1215-85**

- а) качественный чугун с массовым содержанием углерода 3,5% и относительным удлинением 10 мм;
- б) ковкий чугун с массовым содержанием углерода 3,5% и относительным удлинением 10 мм;
- в) ковкий чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 35кгс/мм<sup>2</sup> и относительным удлинением 10%;

#### **6. Какую форму имеет графит в чугунах**

- а) сфероидальную, мелкозернистую, игольчатую;
- б) шаровидную, мелкозернистую, чешуйчатую;
- в) игольчатую, крупнозернистую, шаровидную;

#### **7. Какую структуру имеет заэвтектический чугун при комнатной температуре**

- а) ледебурит + перлит;
- б) ледебурит;
- в) перлит + цементит + ледебурит;

### **Вариант №3**

#### **1. Расшифруйте начальные буквы маркировок КЧ; ВЧ; СЧ**

- а) качественный, высококачественный и серый чугун;
- б) ковкий, высококачественный и серый чугун;
- в) ковкий, высокопрочный и серый чугун;

#### **2. Дать определение чугуна**

- а) чугун это сплав железа с углеродом с массовым содержанием углерода от 2,14% до 6,67%;
- б) чугун это сплав меди с углеродом с массовым содержанием углерода от 2,14% до 6,67%;
- в) чугун это сплав цементита с углеродом с массовым содержанием углерода от 2,14% до 6,67%;

#### **3. При одновременной кристаллизации аустенита и цементита (т. S диаграмма «железо-цементит») образуется эвтектика**

- а) перлит
- б) ледебурит
- в) феррит

#### **4. Расшифруйте маркировку СЧ50 в соответствии с ГОСТ 1412-85**

- а) серый чугун с массовым содержанием углерода 5%;
- б) серый чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 50 кгс/мм<sup>2</sup>;
- в) серый чугун с относительным удлинением 50%;

#### **5. Перечислите постоянные примеси чугуна**

- а) сера, марганец, фосфор, молибден;
- б) сера, фосфор, кремний, марганец;
- в) кремний марганец, молибден, ванадий;

#### **6. Расшифруйте маркировку ВЧ45-6 в соответствии с ГОСТ 7293-85**

- а) высококачественный чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 45 кгс/мм<sup>2</sup> и относительным удлинением 6мм;
- б) высокопрочный чугун с массовым содержанием углерода 4,5% и минимальным пределом прочности при растяжении 6 кгс/мм<sup>2</sup> ;
- в) высокопрочный чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 45 кгс/мм<sup>2</sup> и относительным удлинением 6%;

#### **7. Как по ГОСТ1412-85 была бы обозначена маркировка серого чугуна с минимальным пределом прочности при растяжении 100 кгс/мм<sup>2</sup>**

- а) СЧ100

- б) СЧ1000
- в) СЧ100-1,5

## **Вариант №4**

### ***1. Большая часть углерода в сером чугуна находится в виде:***

- а) чешуек графита;
- б) мелкоигольчатого феррита;
- в) графита в чугуна нет;

### ***2. Графит сфероидальной формы:***

- а) имеет меньшее отношение поверхности к объёму, что определяет наибольшую сплошность металлической основы, а следовательно и прочности чугуна;
- б) приводит к уменьшению количества цементита в чугуна, а следовательно, к улучшению обрабатываемости его режущими инструментами;
- в) улучшает литейные свойства чугуна и позволяет получать качественное тонкостенное литьё;

### ***3. Расшифруйте маркировку КЧ80-6 в соответствии с ГОСТ 1215-85***

- а) качественный чугун с массовым содержанием углерода 8,0% и относительным удлинением 6 мм;
- б) ковкий чугун с массовым содержанием углерода 8,0% и относительным удлинением 6 мм;
- в) ковкий чугун с минимальным пределом прочности при растяжении 80 кгс/мм<sup>2</sup> и относительным удлинением 6%;

### ***4. Влияние кремния на свойства чугуна***

- а) понижает жидкотекучесть чугуна, делая его густым;
- б) уменьшает количество цементита, и улучшает его обрабатываемость резанием;
- в) создает в чугуна твёрдую и хрупкую фосфидную эвтектику;

### ***5. Ковкий чугун – это***

- а) заэвтектический чугун, состоящий из цементита и перлита подверженный ковке;
- б) условное название мягкого и вязкого чугуна, полученного отливкой и дальнейшей термической обработкой, его не коуют, но он достаточно пластичен;
- в) сплав железа с элементами, повышающими пластичность;

### ***6. Какую структуру имеет заэвтектический чугун при комнатной температуре***

- а) ледебурит + перлит;
- б) ледебурит;
- в) перлит + цементит + ледебурит;

### ***7. Влияние фосфора на свойства чугуна***

- а) увеличивает устойчивость карбида железа при затвердевании и охлаждении чугуна, что способствует отбеливанию чугуна;
- б) создаёт в чугуна твёрдую и хрупкую эвтектику;
- в) понижает жидкотекучесть, делая его густым, плохо заполняющим форму;

## **Конструкционные легированные стали.**

## **Вариант №1**

### ***1. Легированная сталь – это сплав содержащий в своём составе:***

- 1) железо, углерод, легирующие компоненты;
- 2) медь, цинк, легирующие компоненты;
- 3) железо, цинк, легирующие компоненты;

### ***2. Целью легирования является:***

- 1) улучшение механических свойств;
- 2) изменение механического состава;
- 3) подготовка к термической обработке;

### ***3. Качество легированной стали зависит от:***

- 1) содержания легирующих компонентов;
- 2) содержания вредных примесей;
- 3) содержания углерода;



**4. По качеству легированная сталь подразделяется на:**

- 1) обычного качества и высококачественная;
- 2) качественная, высококачественная, особовысококачественная;
- 3) обычного качества, высококачественная, качественная;

**5. Какие элементы повышают прочность легированной стали:**

- 1) марганец, кремний, фосфор;
- 2) марганец, кремний, сера;
- 3) марганец, кремний, молибден;

**6. Укажите процентное содержание легирующих элементов в низколегированной, среднелегированной и высоколегированной стали:**

- 1) до 1%, от 1% до 10%, более 10%;
- 2) до 2,5%, от 2,5% до 10%, более 10%;
- 3) до 5%, от 5% до 12%, более 12%;

**7. Что обозначает буква (Ш) в маркировке ШХ6:**

- 1) шарикоподшипниковая;
- 2) особовысококачественная;
- 3) повышенная прочность;

## **Вариант №2**

**1. Что обозначает цифра в маркировке сталь 15Х:**

- 1) содержание хрома 15%;
- 2) содержание углерода 0,15%;
- 3) содержание углерода 1,5%;

**2. Какие марки стали обладают коррозионно-стойкостью**

- 1) 20Х13; ШХ15; У12А
- 2) 15Х25Т; 40Х13
- 3) 15Х25Т; ШХ15

**3. Укажите содержание вредных примесей в высококачественной стали**

- 1) 0,025%
- 2) 0,035%
- 3) 0,5%

**4. В маркировке 40ХН2МА буква М обозначает**

- 1) мелкозернистое строение;
- 2) наличие марганца;
- 3) наличие молибдена;

**5. Расшифруйте маркировку 45Г2**

- 1) марганцевая сталь с массовым содержанием С около 0,45% и Мп около 2%;
- 2) марганцевая сталь с массовым содержанием С около 45% и Мп около 2%;
- 3) марганцевая сталь с массовым содержанием С около 4,5% и Мп около 2%;

**6. К какому типу стали относится марка Р9**

- 1) цементируемая;
- 2) бысторежущая;
- 3) рессорно-пружинная;

**7. Какой элемент повышает краснеломкость стали**

- 1) сера;
- 2) фосфор;
- 3) хром

## **Вариант №3**

**1. Что обозначает цифра в маркировке сталь 15Х:**

- 1) содержание хрома 15%;
- 2) содержание углерода 0,15%;
- 3) содержание углерода 1,5%;

**2. Легированная сталь – это сплав содержащий в своём составе:**

- 1) железо, углерод, легирующие компоненты;
- 2) медь, цинк, легирующие компоненты;
- 3) железо, цинк, легирующие компоненты;

**3. Укажите содержание вредных примесей в высококачественной стали**

- 1) 0,025%
- 2) 0,035%
- 3) 0,5%

**4. По качеству легированная сталь подразделяется на:**

- 1) обычного качества и высококачественная;
- 2) качественная, высококачественная, особовысококачественная;
- 3) обычного качества, высококачественная, качественная;

**5. Расшифруйте маркировку 45Г2**

- 1) марганцевая сталь с массовым содержанием С около 0,45% и Mn около 2%;
- 2) марганцевая сталь с массовым содержанием С около 45% и Mn около 2%;
- 3) марганцевая сталь с массовым содержанием С около 4,5% и Mn около 2%;

**6. Укажите процентное содержание легирующих элементов в низколегированной, среднелегированной и высоколегированной стали:**

- 1) до 1%, от 1% до 10%, более 10%;
- 2) до 2,5%, от 2,5% до 10%, более 10%;
- 3) до 5%, от 5% до 12%, более 12%;

**7. Какой элемент повышает хладноломкость стали**

- 1) сера;
- 2) фосфор;
- 3) хром;

**Термическая обработка стали**

**Вариант №1**

**1. Способность стали повышать твердость в результате закалки – это**

- а) закаливаемость
- б) прокаливаемость;

**2. Пересыщенный твердый раствор углерода в α-железе – это**

- а) перлит
- б) мартенсит
- в) аустенит

**3. Основные факторы воздействия при термической обработке**

- а) скорость нагрева в) давление
- б) температура г) время

**4. Какие виды отжига относятся к отжигу I рода**

- а) гомогенизационный отжиг г) рекристаллизационный отжиг
- б) полный отжиг д) неполный отжиг
- в) изотермический отжиг е) отжиг для снятия остаточных напряжений

**5. Термическая обработка – это** процессы \_\_\_\_\_ воздействия по определенным режимам с целью изменения \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

**6. Перегрев – это:**

- а) дефект термообработки, связанный с окислением и частичным оплавлением границ зерен;
- б) укрупнение зерен в процессе рекристаллизационного нагрева;

**7. При термической обработке изменение механических свойств достигается**

- 1) при неизменном химическом составе;

- 2) путем изменения химического состава;
- 3) путем медленного охлаждения;

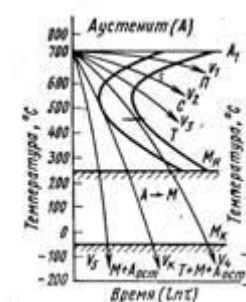
**8. Соотнесите определение и пояснение основных видов технологии металлов:**

- 1) металлургия ;
- 2) механическая технология;
- 3) термическая обработка;
- а) получение из металла изделий заданной внешней формы;
- б) получение заданных свойств;
- в) получение металла заданного состава;

**9. Соотнесите процессы химико-термической обработки и химический элемент, которым насыщается металл:**

- 1) цементация    а) азот
- 2) алитирование    б) углерод
- 3) азотирование    в) алюминий

**10. Соотнесите скорость охлаждения и структуру, образующуюся при превращении аустенита при непрерывном охлаждении**



- 1) V1 а) сорбит
- 2) V2 б) троостит и мартенсит
- 3) V3 в) троостит
- 4) V4 г) распад невозможен
- 5) V5 д) перлит

**Вариант №2**

**1. Термическая обработка – это** процессы \_\_\_\_\_ воздействия по определенным режимам с целью изменения \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

**2. Отжиг первого рода – это**

- 1) Изменение структуры сплава посредством перекристаллизации около критических точек с целью получения равновесной структуры;
- 2) Приведение структуры из неравновесного состояния в более равновесное;
- 3) Насыщение поверхностного слоя углеродом;

**3. Отпуск – вид** \_\_\_\_\_ сталей и других сплавов, осуществляемый после \_\_\_\_\_ и представляющий собой \_\_\_\_\_ до некоторой температуры с последующим \_\_\_\_\_ (на воздухе или в воде).

**4. При нормализации сталь после нагрева охлаждается**

- 1) В печи
- 2) В воде
- 3) На воздухе

**5. К дефектам закалки относятся**

- 1) Трещины, поводка, возврат;
- 2) Трещины, поводка, коробление, гомогенизация;
- 3) Трещины, поводка, коробление, обезуглероживание;

**6. Цементация – химико-термическая обработка стальных деталей**, которая повышает \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ их поверхности путем насыщения \_\_\_\_\_.

**7. Улучшение – термическая обработка**, состоящая из \_\_\_\_\_ и высокого \_\_\_\_\_.

**8. При термической обработке изменение механических свойств достигается**

- 1) при неизменном химическом составе;
- 2) путем изменения химического состава;
- 3) путем медленного охлаждения;

**9. Соотнесите процессы химико-термической обработки и химический элемент, которым насыщается металл:**

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1) цементация   | а) азот     |
| 2) алитирование | б) углерод  |
| 3) азотирование | в) алюминий |

**10. Способность стали повышать твердость в результате закалки – это**

- а) закаливаемость    б) прокаливаемость

### **Вариант №3**

**1. Закаленная сталь имеет структуру**

- 1) Аустенита, перлита и феррита;
- 2) Неравновесную структуру мартенсита, троостита или сорбита;
- 3) Крупнозернистого цементита;

**2. При высоком отпуске сталь получает**

- 1) Наилучшее сочетание механических свойств;
- 2) Способность работать в условиях трения на износ;
- 3) Восстановление химического состава;

**3. При нормализации сталь после нагрева охлаждается**

- 1) В печи
- 2) В воде
- 3) На воздухе

**4. Виды закалки**

- 1) Простая, прерывистая, ступенчатая, изотермическая, ТВЧ;
- 2) Простая, рекристаллизация, ступенчатая, изотермическая, ТВЧ;
- 3) Простая, рекристаллизация, ступенчатая, возврат, ТВЧ;

**5. К дефектам закалки относятся**

- 1) Трещины, поводка, возврат;
- 2) Трещины, поводка, коробление, гомогенизация;
- 3) Трещины, поводка, коробление, обезуглероживание;

**6. Отжиг первого рода – это**

- 1) Изменение структуры сплава посредством перекристаллизации около критических точек с целью получения равновесной структуры;
- 2) Приведение структуры из неравновесного состояния в более равновесное;
- 3) Насыщение поверхностного слоя углеродом;

**7. Цементация – химико-термическая обработка стальных деталей**, которая повышает \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ их поверхности путем насыщения \_\_\_\_\_.

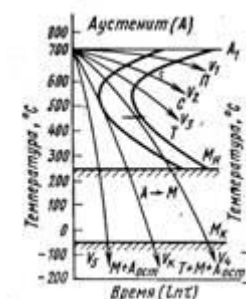
**8. Отжиг первого рода – это**

- 1) Изменение структуры сплава посредством перекристаллизации около критических точек с целью получения равновесной структуры;

- 2) Приведение структуры из неравновесного состояния в более равновесное;
- 3) Насыщение поверхностного слоя углеродом;

9. **Отпуск** – вид \_\_\_\_\_ сталей и других сплавов, осуществляемый после \_\_\_\_\_ и представляющий собой \_\_\_\_\_ до некоторой температуры с последующим \_\_\_\_\_ (на воздухе или в воде).

10. **Соотнесите скорость охлаждения и структуру, образующуюся при превращении аустенита при непрерывном охлаждении**



- 1) V1 а) сорбит
- 2) V2 б) троостит и мартенсит
- 3) V3 в) троостит
- 4) V4 г) распад невозможен
- 5) V5 д) перлит

## Цветные сплавы

### Вариант №1

1. **Латунь это сплав**

- 1) меди с цинком;
- 2) меди с оловом;
- 3) меди с кремнием;

2. **Бронза это сплав**

- 1) меди с цинком;
- 2) меди с оловом;
- 3) углерода с кремнием;

3. **Укажите процентное содержание легирующих компонентов в специальных латунях**

- 1) 20-25%
- 2) 12-20%
- 3) 7-9%

4. **Какими свойствами обладают оловянные бронзы**

- 1) высокой коррозионной стойкостью, жидкотекучестью, повышенными антифрикционными свойствами;
- 2) имеют малую плотность при высокой удельной прочности;

5. **Что такое томпак**

- 1) латунь, содержащая до 10% меди;
- 2) латунь, содержащая до 10% цинка;
- 3) бронза, содержащая до 10% цинка;

6. **По назначению латуни подразделяют на**

- 1) литейные и цементируемые;
- 2) обрабатываемые давлением и литейные;
- 3) цементируемые и улучшаемые;

7. **Как по ГОСТ была бы обозначена латунь с массовым содержанием меди 63% и 37% цинка**

- 1) Л37-63
- 2) Л63
- 3) Л63-37

8. **Как по ГОСТ была бы обозначена бронза оловянно-цинковая с массовым содержанием олова 4%, цинка 3% и 93% меди**

- 1) БрОЦ4-3
- 2) БрОЦ4-3-93
- 3) БрОЦ93-4-3

## Вариант №2

### *1. Латунь это сплав*

- 1) меди с цинком;
- 2) меди с оловом;
- 3) меди с кремнием;

### *2. Укажите процентное содержание алюминия в алюминиевых бронзах*

- 1) до 6%;
- 2) до 18%;
- 3) до 11%;

### *3. Какой элемент улучшает антифрикционные свойства и обрабатываемость резанием латуни*

- 1) свинец;
- 2) кремний;
- 3) никель;

### *4. Полутомпаком называют латунь содержащую*

- 1) до 3% цинка;
- 2) свыше 10 до 20% цинка;
- 3) более 30% цинка;

### *5. Как по ГОСТ была бы обозначена латунь с массовым содержанием меди 96% и 4% цинка*

- 1) Л4-96
- 2) Л96
- 3) Л96-4

### *6. Как по ГОСТ была бы обозначена бронза оловянно-цинково-свинцовая с массовым содержанием олова 5%, цинка 7% , свинца 5% и 83% меди*

- 1) БрОЦС5-7-5
- 2) БрОЦС5-7-5-83
- 3) БрОЦС83-5-7-5

### *7. Какой сплав на медной основе имеет самую низкую литейную усадку и лучшую жидкотекучесть*

- 1) оловянная бронза;
- 2) томпак;
- 3) кремнистая бронза;

### *8. По назначению латуни подразделяют на*

- 1) литейные и цементируемые;
- 2) обрабатываемые давлением и литейные;
- 3) цементируемые и улучшаемые;

## **Твердые сплавы**

1. На какие группы делятся металлокерамические твердые сплавы?

- вольфрамокобальтовые
- титановольфрамокобальтовые
- титанотанталовольфрамовые

2. Что вводят в состав твердых сплавов в качестве связующего материала?

В качестве связующего материала в состав твердых сплавов обычно вводят кобальт.

3. Какие химические соединения называются карбидами?

Карбиды – химические соединения с углеродом.

4. Почему в качестве основной части твердых сплавов применяют карбиды тугоплавких металлов?

Высокая химическая стойкость карбидов тугоплавких металлов в сочетании с высокой прочностью и твердостью позволяет применять их в качестве основной части твердых сплавов.

5. Для обработки, каких материалов применяют вольфрамовые твердые сплавы, титановые твердые сплавы и титанотанталовые твердые сплавы?

- вольфрамовые твердые сплавы ВК применяют при обработке хрупких материалов: чугуна, бронзы, фарфора, стекла и др.
- титановые твердые сплавы ТК – для вязких материалов: стали, латуни и др.
- титанотанталовые твердые сплавы ТТК – для черновой обработки материалов, когда ТК и ВК непригодны

6. Перечислите марки наплавочных материалов и области их применения.

- сталинит – применяют для наплавки деталей, подвергающихся грубому износу
- боридно-хромистая смесь – используется для наплавки новых и восстановления изношенных деталей строительных, дорожных и горнорудных машин

7. Маркировка твердых сплавов.

- Вольфрамкобальтовые сплавы маркируются буквами «ВК» и цифрой, показывающей содержание кобальта (например, ВК3 – 3 % Со и 97 % WC).
- Титанокобальтовые сплавы обозначаются комбинацией букв и цифр (например, Т30К4 – 30 % - TiC, 4 % Со, 66 % - WC)
- Обозначение титанотанталокобальтовых сплавов ТТК аналогично ТК. Цифра после второй буквы «Т» указывает на суммарное содержание карбидов титана и тантала (например, ТТ7К12 - 7 % TiC и TaC, 12 % Со, остальное 81 % WC).

Неметаллические материалы,  
пластмассы

8. Какие материалы называют пластическими массами?

Пластическими массами называют материалы на основе природных или синтетических высокомолекулярных соединений, которые способны перерабатываться в изделие методами пластической деформации под влиянием нагрева и давления, а затем сохранять приданную им в результате охлаждения форму.

9. Какие соединения называют полимерами?

Полимер – вещество, характеризующееся многократным повторением одного или более составных звеньев, соединенных между собой в количестве, достаточном для проявления комплекса свойств, которое остается практически неизменным при добавлении или удалении одного или нескольких звеньев.

10. Что является характерной особенностью пластмасс?

Характерной особенностью пластмасс является их способность при определенных температуре и давлении хорошо формоваться в изделие и сохранять полученную форму.

11. На какие две группы в зависимости от химических свойств применяемых смол подразделяются пластмассы?

- а. термопластичные
- б. термореактивные

12. Какие пластмассы называют термопластичными?

Термопластичные массы получают на основе полимеризационных смол. Они не переходят в неплавкое и нерастворимое состояние, поэтому их снова можно использовать для прессования. Термопласты обладают высокими электроизоляционными свойствами.

13. Какие пластические массы называют термореактивными?

Термореактивные массы получают на основе поликонденсационных смол. Они отличаются тем, что в процессе прессования при действии повышенных температур (150-175 градусов) претерпевают ряд внутренних химических изменений и становятся необратимыми к перепрессованию.

14. Какими физико-химическими и механическими свойствами обладают пластмассы?

- сравнительно небольшой удельный вес (0,5-1,8 г/см<sup>3</sup>)
- значительная механическая прочность и высокие фрикционные качества
- 

#### **Автомобильные эксплуатационные материалы**

26. Назовите примерный химический состав нефти.

Нефть на 80% состоит из углеводородов различного состава и строения. В ней присутствуют также соединения, имеющие в своей молекуле кислород, серу и азот, но содержание этих компонентов обычно не превышает нескольких процентов.

27. Перечислите углеводороды, входящие в состав нефти.

- парафины (предельные углеводороды)
- нафены (циклические углеводороды)
- ароматические углеводороды
- олефины (непредельные углеводороды)

28. Какая особенность положена в основу первичной переработки нефти?

Различные температуры кипения углеводородов входящих в состав нефти.

29. Какая фракция нефти называется автомобильным бензином?

Смесь углеводородов с температурами кипения от 40 до 200 градусов называется автомобильным бензином.

30. Какая фракция нефти называется дизельным топливом?

Фракция нефти, извлекаемая из нее в диапазоне температур от 200 до 350 градусов, представляет собой дизельное топливо..

31. Каковы основные требования, предъявляемые к бензинам?

Бензины должны:

- иметь определенную испаряемость и требующуюся детонационную стойкость
- быть в необходимой степени физически и химически стабильными
- обладать минимальным коррозионным воздействием на металлы
- не содержать механических примесей и воды.

32. Какой показатель называется октановым числом бензина?

Октановым числом называется условный показатель детонационной стойкости бензина, равный процентному содержанию изооктана в такой смеси с гептаном, которая эквивалентна по детонационной стойкости испытываемому бензину.

33. Назовите методы повышения октанового числа бензинов.

- воздействие на химический состав бензинов
- введение в состав бензинов специальных присадок – антидетонаторов

34. Какой показатель характеризует склонность топлив к окислению и смолообразованию при их хранении?



Индукционный период – выраженное в минутах время, в течении которого испытуемый бензин в среде чистого кислорода под давлением 0.7МПа и при температуре 100 градусов практически не подвергается окислению.

35. Какими веществами обусловлено коррозионное воздействие бензинов на металлы?

- минеральные кислоты
- щелочи
- органические кислоты
- сера
- сернистые соединения

36. Перечислите основные требования, предъявляемые к дизельному топливу.

Дизельные топлива должны:

- сохранять подвижность (текучесть) до возможно более низких температур
- иметь определенные вязкость и самовоспламеняемость
- быть в необходимой степени химически стабильными
- обладать минимальным коррозионным воздействием на металлы
- не содержать механических примесей и воды

37. Какой показатель называют цетановым числом дизельного топлива?

Цетановым числом называется условный показатель самовоспламеняемости дизельных топлив, равный процентному содержанию цетана в такой его смеси с альфа-метилнафталином, на которой получается такой же период задержки самовоспламенения, как и на испытуемом дизельном топливе.

38. Назовите марки дизельных топлив и области их применения.

- Л – при температурах наружного воздуха 0 и выше
- З – при минус 20 и выше
- А – при минус 45 и выше

39. Назовите виды газового топлива применяемого на автомобильных двигателях.

Сжиженные и сжатые газы.

40. Перечислите преимущества и недостатки газовых топлив.

- огромные природные ресурсы горючих газов и простота добычи
- высокая детонационная стойкость
- повышение срока службы двигателей почти в 2 раза за счет снижения износа цилиндро-поршневой группы, уменьшения количества отложений и предотвращения смывания масляной пленки со стенок цилиндров и колец
- улучшение работы свечей зажигания
- уменьшение расхода масла
- снижение в 3-4 раза содержания окиси углерода в отработанных газах

41. Какие фракции нефти называют смазочными маслами?

Смазочными маслами называют фракции нефти, основу которых составляют углеводороды с температурами кипения выше 350 градусов.

42. На какие виды подразделяются смазочные масла по способу производства?

- дистиллятные (получают разгонкой мазута)
- остаточные

43. На какие четыре типа делятся масла нефтяного происхождения?

- моторные
- трансмиссионные
- специальные
- различного назначения

44. Сформулируйте в общем, виде эксплуатационные требования, предъявляемые к маслам.

Масла должны:

- иметь возможно более низкую температуру застывания и определенные вязкостные свойства
- быть в необходимой степени физически и химически стабильными
- обладать минимальным коррозионным воздействием на металлы
- не содержать механических примесей и воды.

45. Какие три зоны можно выделить в двигателе в зависимости от условий работы масла?

- высокотемпературную, включающую камеру сгорания, обращенную к ней поверхность днища поршня и верхнюю часть цилиндра
- среднетемпературную, охватывающую весь поршень с поршневыми кольцами и пальцем, верхнюю часть шатуна и стенки цилиндра
- низкотемпературную, к которой относятся области коленчатого вала, картера и т.п.

46. Назовите виды присадок, вводимых в масла.

Антиокислительные присадки, моющие присадки, противоизносные присадки и др.

47. Назовите основную функцию, выполняемую пластичной смазкой.

Уменьшение износа деталей, снижение коэффициента трения и защита металлов от коррозии.

48. Перечислите требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям для двигателей.

Охлаждающая жидкость должна обладать:

- высокой температурой кипения
- возможно большей удельной теплоемкостью
- низкой температурой замерзания
- определенной вязкостью

49. Дайте характеристику воде как охлаждающей жидкости.

Вода обладает наивысшей из всех жидкостей удельной теплоемкостью (4,2 кДж/кг °С), низкой вязкостью, обеспечивающей легкость циркуляции в системе охлаждения, а также достаточно высокой температурой кипения (105-108 °С при давлениях 0,11-0,12 МПа в закрытых системах охлаждения). Вода доступна, дешева, негорюча, имеет нейтральную реакцию и безвредна для здоровья.

50. Чем обусловлено образование накипи в системе охлаждения двигателя при использовании воды как охлаждающей жидкости?

Образование накипи обусловлено жесткостью природной воды, т.е. наличием в ней растворенных солей кальция и магния. С течением времени эти соли, изменяя свой химический состав, становятся нерастворимыми и откладываются в виде слоя накипи.

### **Использование обивочных, уплотнительных и электроизоляционных материалов**

Обивочные материалы применяются для изготовления подушек и спинок сидений автомобиля и внутренней обивки кабин и кузовов. От качества обивочного материала зависят внешний вид автомобиля и его стоимость. От прочности, эластичности и износостойкости обивочных материалов зависит срок их службы.

Требования, предъявляемые к обивочным материалам:

- механическая прочность;
- эластичность;
- износостойкость;
- невысокая стоимость;
- эстетичность;
- стойкость к воздействию пыли, грязи, нефтепродуктов.

В настоящее время для обивки автомобилей широко используются как синтетические материалы, так и натуральные, например, ткань «Горьковчанка» (полушерстяная), парусина и др. В качестве обивочных пленочных материалов используют поливинилхлоридные пленки типа 0,4 и 0,4Т.

Для обивки сидений и спинок грузовых автомобилей и автобусов применяют дерматин, текстовинит и автобим.

При отделке легковых автомобилей может использоваться натуральная и искусственная кожа типов 600/60, 750/30-20Е и 450/30-40.

Уплотнительные и прокладочные материалы применяют на автомобиле для уплотнения неподвижных и подвижных соединений, защиты агрегатов от попадания в них пыли и грязи. От надежности уплотнительных материалов зависят расход смазочных материалов, эксплуатационных жидкостей, сроки службы и безотказность агрегатов.

Требования, предъявляемые к уплотнительным материалам:

- упругость;
- высокая прочность на сжатие;
- термостойкость;
- стойкость к воздействию нефтепродуктов и газов;
- износостойкость.

В качестве прокладочного материала используют химически обработанную бумагу, прокладочный картон, пергамент, фибру, пробку, асбест, войлок, резину, паронит. В последнее время стали применять в качестве прокладок в кузовах автомобилей новые синтетические материалы (например, пенополиэтилен ППЭ-2), нетканые материалы из лубяных волокон (800Л, 920Р, 1200ЛР) и др.

В качестве уплотнительных материалов используют *войлок, асбест, джут, пеньку, ткань, пропитанную резину, армированную резину*. Для изготовления сальниковых уплотнений эти материалы используются как отдельно, так и в сочетании друг с другом.

Электроизоляционные материалы: пластмассы, резины, электроизоляционные лаки, растительные масла, фибра, эбонит, ла-коткани, текстильные ленты, изоляционная бумага, электротехнический картон, изолента, слюда и целый ряд синтетических материалов, — используют в электрооборудовании. Они должны обладать механической высокой прочностью, тепло- и влагостойкостью.

## Резины

### 1. Что называется резиной?

Резина — продукт переработки при повышенной температуре смеси, состоящей из каучука, серы и специальных добавок.

Резины — пластмассы с редкосетчатой структурой, в которых связующим выступает полимер, находящийся в высокоэластичном состоянии.

### 2. Перечислите основные компоненты резины.

Натуральный или синтетический каучук, сера.

### 3. Какой процесс называется вулканизацией?

Вулканизацией называется химическое связывание молекул каучука с атомами серы (140-150 градусов).

### 4. С какой целью в состав резины вводят:

- красители — для придания окраски
- пластификаторы — для облегчения формования
- антиокислители — для замедления процессов старения

d. порообразователи – для изготовления пористых губчатых резин.

**5. Что называется сырой резиной**

Сырая резина – не подвергавшаяся вулканизации механическая смесь каучука, серы, наполнителей и других ингредиентов.

**6. С какой целью проводят армирование резиновых изделий?**

Для увеличения прочности деталей из резины последняя совмещается с арматурой – тканями, проволочными каркасами, металлической оплеткой и т.п.

**7. Как изменяются свойства резины в зависимости от температуры?**

С понижением температуры резины предел прочности растет, а эластичность падает.

**8. Какие процессы, происходящие в резине принято называть старением?**

Старение – совокупность всех изменений, происходящих в резине в процессе длительного окисления.

**9. Как изменяются свойства резины от контакта с жидкостями?**

- вода в течение длительного времени не оказывает заметного влияния на свойства резины
- от длительного контакта с нефтепродуктами резиновые изделия намного увеличиваются в объеме, у них уменьшается прочность, эластичность и твердость.

## **Лакокрасочные материалы**

**1. Для чего предназначены лакокрасочные материалы?**

Лакокрасочные материалы предназначены для нанесения на поверхность сооружений, строений, автомобилей и отдельных деталей тонкой сплошной покровной пленки, которую после соответствующей обработки принято называть лакокрасочным покрытием.

**2. Каким требованиям должны отвечать лакокрасочные покрытия?**

- a. прочно связываться с окрашиваемой поверхностью, т.е. иметь высокую адгезию;
- b. обладать возможно более высокой прочностью, твердостью и необходимой эластичностью;
- c. по возможности меньше пропускать влагу, пары жидкостей, газы, солнечные лучи и не изменять своих свойств под действием перечисленных факторов;
- d. в случае повреждения легко восстанавливаться;
- e. в виду массового использования быть дешевыми.

**3. Перечислите основные компоненты лакокрасочных материалов.**

- пленкообразователи
- растворители
- пигменты
- разбавители
- пластификаторы
- сиккативы

**4. Назовите преимущества и недостатки масляного покрытия.**

Преимущества:

- высокая адгезия
- хорошая атмосферостойкость
- большая эластичность
- нерастворимость в нефтепродуктах

Недостатки:

- низкая скорость высыхания
- отсутствие блеска

**5. Какие краски называются нитроэмалевыми?**

Суспензии из нитролаков и того или иного пигмента называются нитроэмалевыми красками, а чаще всего – просто нитроэмалями.

**6. Назовите преимущества и недостатки нитроэмалевых покрытий.**

Преимущества:

- способность быстро высыхать
- достаточная твердость
- хороший блеск

## **Итоговое тестовое задание по курсу дисциплины:**

**1. Для кристаллического состояния вещества характерны ...**

(несколько вариантов ответа)

- а) ковкость;
- б) наличие дальнего порядка в расположении частиц;
- в) анизотропия свойств;
- г) высокая электропроводность;

**2. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется...**

- а) прочностью, б) упругостью,
- в) вязкостью, г) пластичностью.
- д) твердостью;

**3. Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит**

- а) из ледебурита и первичного цементита;
- б) из перлита, ледебурита и вторичного цементита;
- в) из перлита и вторичного цементита;
- г) из перлита и цементита;
- д) из перлита;

**4. Гомогенизированный отжиг сталей проводят при температурах ...**

- а) 160-180°C, б) 800-900°C,
- в) 750-780°C, г) 1100-1200°C, д) 660-680°C.

**5. Оптимальная температура закалки стали У13 составляет...**

- а) 900°C, б) 770°C,
- в) 870°C, г) 727°C, д) 1000°C.

**6. Структура, получаемая после закалки и среднего отпуска:**

- а) троостит отпуска, б) остаточный аустенит,
- в) сорбит отпуска, г) мартенсит отпуска, д) перлит.

**7. Твердость низкоуглеродистой стали можно повысить...**

- а) закалкой ТВЧ, б) отжигом,
- в) объемной закалкой, г) нормализацией,
- д) цементацией и закалкой ТВЧ.

**8. Основные преимущества титановых сплавов:**

- а) высокие прочность и вязкость;
- б) высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства;
- в) высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства;
- г) хорошая обрабатываемость резанием;
- д) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость.

**9. Стабилизатор вводят в состав пластмасс:**

- а) для защиты полимеров от старения;
- б) для уменьшения усадки;
- в) для формирования требуемой структуры материала;
- г) для получения требуемой степени кристалличности;
- д) для повышения прочности.

**10. Основными методами получения порошка железа являются:**

- а) размол в шаровых мельницах и электролиз расплава;
- б) метод испарения – конденсации и центробежное распыление;
- в) межкристаллитная коррозия и размол в вихревых мельницах;
- г) распыление расплава и восстановление оксидов железа;
- д) электролиз растворов и термодиффузионное насыщение.

**11. Высококачественные стали и стали с особыми свойствами выплавляют в:**

- а) мартеновских печах, б) доменных печах,
- в) кислородном конвертере, г) электропечах.

**12. Способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела называется:**

- а) теплопроводностью, б) тепловым расширением,
- в) теплоемкостью.

**13. Способность металла при нагревании поглощать определенное количество тепла называется:**

- а) тепловым расширением, б) теплоемкостью,
- в) теплопроводностью.

**14. Способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении называют:**

- а) теплопроводностью, б) теплоемкостью,
- в) тепловым расширением.

**15. Свойство металла противостоять усталости называется:**

- а) выносливостью, б) усталостью,
- в) упругостью.

**16. Способность материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется:**

- а) упругостью, б) усталостью,
- в) выносливостью.

**17. Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -железе называется:**

- а) феррит, б) цементит,
- в) аустенит, г) перлит,
- д) ледебурит.

**18. Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железе называется:**

- а) перлит, б) аустенит,
- в) цементит, г) феррит,
- д) ледебурит.

**19. Химическое соединение железа с углеродом называется:**

- а) феррит, б) перлит,
- в) цементит, г) аустенит,
- д) ледебурит.

**20. Чугун, используемый для передела на сталь, содержит 4,0-4,4%С, до 0,6-0,8%Si, до 0,25-1,0% Mn, 15-0,3% Р и 0,03-0,07%S, называется:**

- а) белый, б) предельный,
- в) литейный, г) серый.

**21. Механическая \_\_\_\_\_ смесь феррита и цементита, содержащая 0,8 % углерода, называется:**

- а) ледебурит, б) феррит,
- в) перлит, г) аустенит.

**22. Механическая смесь аустенита, содержащая 4,3 % углерода, называется:**

- а) перлит, б) ледебурит, в) аустенит, г) феррит.

**23. Легирующие элементы чугуна:**

(несколько вариантов ответа)

- а) хром, б) никель, в) титан,
- г) сера, д) фосфор, е) медь.

**24. Введение в жидкий сплав различных добавок химических элементов для придания сплаву особых свойств за счет изменения его внутреннего строения, называется:**

- а) легирование, б) модифицирование, в) рафинирование.

**25. Очистка сплавов от ненужных и вредных примесей называется:**

- а) рафинирование, б) легирование, в) модифицирование.

**26. Вредные примеси в сталях:**

(несколько вариантов ответов)

- а) фосфор, б) марганец,
- в) сера, г) хром,
- д) газы (азот, кислород, водород).

**27. Указать марки углеродистых сталей:**

- а) У7, У8, У8Г, У10, б) ХВСГ,
- в) 9ХС, г) 155ХВ, 18ХГ, 25ХГМ.

**28. Процесс термической обработки, при которой сталь нагревают до оптимальной температуры, выдерживают при этой температуре и затем быстро охлаждают при этой температуре и затем быстро охлаждают с целью получения неравновесной структуры, называется:**

- а) отжиг, б) закалка,
- в) диффузионный отжиг, г) полный отжиг.

**29. Основные параметры закалки:**

(несколько вариантов ответов)

- а) скорость нагрева, б) скорость охлаждения,
- в) температура, г) время выдержки, д) давление.

**30. Средний отпуск производится при температуре:**

- а) 150-250°C, б) 300-500°C,
- в) 200-300°C, г) 350-600°C.

**31. Литейные алюминиевые сплавы:**

- а) АЛ2, АЛ4, АЛ9, АЛ13, б) М1ц, М2, М3,
- в) ЛС59-1Л, ЛМц58-22.

**32. Жаростойкий чугун – чугуль – содержит алюминия:**

- а) 15 %, б) 20 %, в) 10 %, г) 25 %.

**33. Твердая поверхностная корка, состоящая из цементита, образовавшегося при литье серого чугуна в металлические формы, называется:**

- а) отжиг, б) белизна,
- в) отбел, г) отливом.

**34. Пластмассы – это искусственные материалы, основой которых являются:**

- а) мономеры, б) эластомеры,
- в) полимеры.

**35. К газонаполненным пластмассам относятся легкие пластмассы**

(несколько вариантов ответов)

- а) поликарбонаты, б) пенопласты,
- в) полиимиды, г) поропласты.

**36. Линейные дефекты, имеющие протяженность только в одном направлении и влияющие на формирование прочностных свойств металлов, называются...**

- а) дислокациями;
- б) дефектами кристаллической решетки;
- в) поверхностные дефекты кристаллической решетки;
- г) винтовые дислокации;

**37. Сплав считается металлическим, если его основу составляют металлические компоненты свыше:**

- а) 50%, б) 70%, в) 67%, г) 80%.

**38. При растворении компонентов друг в друге образуются твердые растворы:**

(несколько вариантов ответа)

- а) замещения, б) внедрения,
- в) коллоидные, г) истинные.

**39. Черный сплав с содержанием углерода более 2,14%, обладающий пониженной температурой плавления и хорошими литейными свойствами, называется...**

- а) углеродистой сталью, б) серым чугуном,
- в) чугуном, г) ковким чугуном.

**40. Значительная часть выплавляемой стали переплавляется по классической схеме:**

- а) руда – чугун – сталь;
- б) белый чугун – ковкий чугун – сталь;
- в) руда – ковкий чугун – сталь;
- г) руда – серый чугун – сталь.

**41. Какие марки серых чугунов используются для изготовления деталей, работающих при повышенных статических и динамических нагрузках?**

- а) Сч 20, б) Сч 40,  
в) Сч 10, Сч 15, г) Сч 45.

**42. Какие компоненты используются для легирования серых чугунов, работающих при повышенных температурах? (несколько вариантов ответа)?**

- а) хром и никель, б) молибден,  
в) алюминий, г) хром, никель, алюминий.

**43. Какой графит является менее сильным концентратором напряжений?**

- а) шаровидный, б) пластинчатый, в) хлопьевидный.

**44. Сплав системы Fe-C-Si, содержащий в качестве примесей марганец, фосфор, серу называется:**

- а) серым чугуном, б) отбеленным чугуном,  
в) ковким чугуном, г) высокопрочным чугуном.

**45. Чугун, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии, в виде пластинчатого графита, называется:**

- а) ковким, б) белым,  
в) серым, г) половинчатым.

**46. Отличительной особенностью высокопрочного чугуна являются его высокие механические свойства, обусловленные наличием в структуре:**

- а) пластинчатого графита, б) шаровидного графита,  
в) хлопьевидного, г) цементита.

**47. Сплавы меди, в которых главным легирующим элементом является цинк, называются:**

- а) латуни, б) бронзы,  
в) легированные латуни, г) медно-никелевые.

**48. Сплавы меди с оловом и другими элементами называются:**

- а) латуни, б) бронзы,  
в) оловянные бронзы, г) медно-никелевые.

**49. Укажите марки литейных магниевых сплавов:**

- а) МЛ1, МЛ2, МЛ3, МЛ4, МЛ5, МЛ6;  
б) МА1, МА2, МА3, в) МА5, МА8;.

**50. Укажите марки жаростойких сталей. (несколько вариантов ответов)**

- а) 40Х9С2 и 40Х10С2М, б) 12Х18Н9Т, 36Х18Н25С2;  
в) 10Х13СЮ, 08Х17Т, г) 12Х1МФ, 25Х1М1Ф.

**51. Укажите марки жаропрочных сталей.**

- а) 12Х18Н9Т, 36Х18Н25С2, б) 10Х13СЮ, 08Х17Т,  
в) 15Х11МФ, 11Х11Н2В2МФ, г) 15Х12ВНМФ, 18Х12ВНБФР.

**52. Укажите марку спеченного алюминиевого сплава.**

- а) АМг, АМц, б) АК6, АКФ;  
в) САП, САС, г) АМг5П.

**53. Силуминами называются алюминиевые сплавы системы:**

- а) Al – Si, б) Al – Si – Mg,  
в) Al – Cu, г) Al – Vg – Zn .

**54. Укажите марки литейных титановых сплавов (несколько вариантов ответов)**

- а) ВТ14, б) ВТ5Л, ВТ14Л,  
в) ВТ5-1, г) ВТ3-1Л;

**В процессе изучения дисциплины учащиеся приобретают общие и профессиональные компетенции.**

## **6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации**



### **Печатные издания**

1. Черепашин А.А., Материаловедение: учебник/ А.А. Черепашин. – М.: ОИЦ «Академия», 2021. – 320 с.
2. Соколова Е.Н. Материаловедение: лабораторный практикум, учебное пособие, издательский центр «Академия», 2020
3. Вологжанина С.А. Материаловедение, учебник, издательский центр «Академия», 2021
4. Чумаченко Ю. Т. Материаловедение для автомехаников: учеб. пособие/ Ю. Т. Чумаченко, Г. В. Чумаченко, А. И. Герасименко. – Ростов н/Д.: «Феникс», 2021 - 408 с.

### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Черепашин А.А., Материаловедение: учебник/ А.А. Черепашин. Колтунов И.И., Кузнецов В.А. – Москва.: КноРус, 2022.-240с.-( СПО)  
2. <http://www.twirpx.com>
3. <http://gomelauto.com>
4. <http://avtoliteratura.ru>
5. <http://metalhandling.ru>
6. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов: учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 180 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16041-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544881>
7. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17885-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533908>
8. Материаловедение и технология материалов: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 808 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18153-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545132>
9. Твердынин, Н. М. Эксплуатационные материалы: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. М. Твердынин, Л. Р. Шарифуллина. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 157 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15210-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520175>

### **Дополнительные источники**

1. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка): учебное пособие для нач. проф. образования / под ред. В. Н. Заплатина. – М.: Издательский центр «Академия», 2022. – 224 с.
2. Лабораторный практикум по материаловедению в машиностроении и металлообработке/ под ред. В. Н. Заплатина. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 240 с.

3. Оськин В.А. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов/ В.А. Оськин, В.Н. Байкалова.– М.:КОЛОСС, 2022. -160с.