

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Иркутский национальный исследовательский технический университет»**  
Машиностроительный колледж

## **Оценочные материалы**

### **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

---

#### **23.02.07 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

---

**Специалист по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств**

---

**Очная**

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель: Чадаева В.В.  
Дата подписания: 18.11.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
И.о. зам. декана по учебной  
работе:  
И.А. Чинская  
Дата подписания: 20.11.2025

Год набора - 2026 г.  
Иркутск, 2025 г.

### 3 семестр/ОК 01

#### Множественный выбор

- Кристаллическое вещество имеет  
**упорядоченное расположение атомов**  
упорядоченное расположение молекул  
хаотичное расположение кристаллов  
хаотичное расположение атомов

#### Короткий ответ

- Как называется материал Т6К5  
**твердый сплав**

### 3 семестр/ОК 02

#### Множественный выбор

- При испытании методом Виккерса определяется  
**твёрдость**  
прочность  
вязкость  
пластичность

#### Пропущенное слово

- Для получения высокой твёрдости, прочности стали применяется [закалка]

### 3 семестр/ОК 03

#### Множественный выбор

- При какой температуре происходит низкий отпуск  
**150-200<sup>о</sup> С**  
50-100<sup>о</sup> С  
30-50<sup>о</sup> С  
0-30<sup>о</sup> С

#### Короткий ответ

- Как называется материал АЛ8  
**силумин**

### 3 семестр/ОК 04

#### Множественный выбор

Какой угол между гранями при вершине имеет алмазная пирамидка при определении твердости

**136<sup>0</sup>**

30<sup>0</sup>

156<sup>0</sup>

36<sup>0</sup>

#### Короткий ответ

Чему равна сумма легирующих элементов в среднелегированных сталях

**От 2,5 - 10%**

### 3 семестр/ПК 1.1

#### Множественный выбор

Когда частицы металла при образовании кристаллов не укладываются вплотную друг к другу, а симметрично растут от центра и разветвляются, такое образование называют

**дендритами**

пектинами

сульфидами

сталактитами

#### Множественный выбор

Явными магнитными свойствами обладают такие металлы, как..

**железо, никель, кобальт**

кремний, сера, цинк

свинец, магний, олово

#### Множественный выбор

Линейные дефекты кристаллического строения

**дислокации**

атомы внедрения

вакансии

#### Множественный выбор

Сплав, в котором ни один компонент не сохраняет свою кристаллическую решётку – это

<b>химическое соединение</b>
твёрдый раствор замещения
твёрдый раствор внедрения
механическая смесь

<b>Множественный выбор</b>
Что происходит при нагреве выше линии ликвидус
<b>процесс плавления</b>
процесс кристаллизации
первый этап кристаллизации

<b>Множественный выбор</b>
Образец, специально подготовленный для изучения невооружённым глазом – это
<b>микрошлиф</b>
темплет
макрошлиф

<b>Множественный выбор</b>
Свойство, при котором с изменением температуры изменяется тип кристаллической решётки, называется
<b>аллотропией</b>
изотропией
квазизотропией

<b>Множественный выбор</b>
Что указывает буква А в марке стали У8А
<b>сталь - высококачественная</b>
содержание углерода
содержание азота
сталь - качественная

<b>Множественный выбор</b>
Ковкий чугун получают из отливок белого чугуна длительного
<b>отжига</b>
плавления
литья

<b>Множественный выбор</b>
Какие вещества действуют на металл при химической коррозии действуют
<b>бензин, масло</b>

лак, эмаль
красители
вода, масло

### **Множественный выбор**

Каким способом могут быть нанесены металлические покрытия

**гальваническим**

статическим

динамическим

### **Множественный выбор**

Твердая сталь после закалки и отпуска с пределом прочности при растяжении 110-140 кГ/мм<sup>2</sup> применяется для изготовления

**осей, шатунов, валов**

ударного и режущего инструмента

котельного железа труб, котлов

### **Множественный выбор**

Чистая медь хорошо сопротивляется коррозии в обычных атмосферных условиях, а также в...

**пресной и морской воде**

концентрированных кислотах

концентрированных щелочах

### **Пропущенное слово**

Для того что бы придать детали пружинящие свойства и достаточно высокую прочность при средней твердости, применяют [средний] отпуск.

### **Соответствие**

Установите соответствие между свойством и применением металла

Твердость

**производство инструментов**

Упругость

**производство пружин**

Вязкость

**производство изделий испытывающих ударную нагрузку**

Пластичность

**производство изделий методом обработки давлением**

### **Соответствие**

<b>Установите соответствие между характеристикой и названием операции химической обработки</b>
--

Насыщение поверхностного слоя стальных деталей углеродом
--

<b>цементация</b>
-------------------

Насыщение поверхности стали азотом
------------------------------------

<b>азотирование</b>
---------------------

Одновременное насыщение поверхности стали углеродом и азотом
--

<b>цианирование</b>
---------------------

Операция, проводимая в газе, содержанием метан CH <sub>4</sub> и оксид углерода CO
--

<b>газовая цементация</b>
---------------------------

<b>Короткий ответ</b>
-----------------------

Твёрдый раствор внедрения углерода в альфа Fe – это
---

<b>феррит</b>
---------------

<b>Короткий ответ</b>
-----------------------

Сплав железа с углеродом, содержание которого не превышает 2,14% называется
---

<b>сталью</b>
---------------

<b>Короткий ответ</b>
-----------------------

Эбонит – твердый продукт вулканизации натурального или синтетического каучука с большим количеством (до 35%)
--

<b>серы</b>
-------------

<b>Короткий ответ</b>
-----------------------

Содержанием в резине и пластификаторов, степенью ее вулканизации определяется такое свойство резины, как
--

<b>твёрдость</b>
------------------

<b>3 семестр/ПК 1.2</b>
-------------------------

<b>Множественный выбор</b>
----------------------------

Что изготавливают из серого чугуна
------------------------------------

<b>автомобильные и тракторные двигатели</b>
---

клапаны автодвигателей
------------------------

станины металлорежущих станков
--------------------------------

режущий инструмент
--------------------

<b>Множественный выбор</b>
----------------------------

Что указывает буква А в марке стали А20

**сталь - автоматная**

сталь - качественная

сталь - высококачественная

### **Множественный выбор**

Цифры в марке углеродистой стали У12А показывают содержание

**углерода в десятых долях процента**

углерода в целых процентах

углерода в сотых долях процента

### **Соответствие**

Установите соответствие содержанием и понятием эксплуатационного свойства

Способность материала сопротивляться поверхностному разрушению под действием внешнего трения

**Износостойкость**

Способность материала сопротивляться действию агрессивных кислотных, щелочных сред

**коррозионная стойкость**

Способность материала сопротивляться окислению в газовой среде при высокой температуре

**жаростойкость**

### **Короткий ответ**

Стали, содержащие повышенное количество серы и фосфора, необходимых для

хорошей обрабатываемости на металорежущих станках, называют

**автоматными**

### **Короткий ответ**

Сколько углерода содержится в стали ШХ15СГ

**углерода 1%**

### **3 семestr/ПК 1.3**

### **Множественный выбор**

Цифра 6 в марке стали Р6М5 показывает

**содержание вольфрама в целых процентах**

содержание углерода в целых долях процентах

содержание вольфрама в десятых долях процента

содержание углерода в сотых долях процента

<b>Множественный выбор</b>
Для получения высокой твёрдости, прочности стали, применяется
<b>закалка</b>
отпуск
отжиг
нормализация

<b>Множественный выбор</b>
Цель легирования
<b>создание сталей с особыми свойствами (жаропрочность, коррозионная стойкость и т. д.)</b>
получение гладкой поверхности
повышение пластических свойств
уменьшения поверхностных дефектов

<b>Множественный выбор</b>
Какая из сталей относится ккоррозионно-стойким
<b>40Х13</b>
40Х
40
40ХГ

<b>Пропущенное слово</b>
Эбонит получают из резиновой смеси, содержащей до 35% серы, при помощи горячей [вулканизации]

<b>Короткий ответ</b>
Какой легирующий элемент обозначается буквой С
<b>кремний</b>

<b>Короткий ответ</b>
Материалы, полученные на основе природных или синтетических полимеров, называются
<b>пластмассами</b>

### 3 семестр

<b>Эссе</b>		
<b>Содержание задания</b>	<b>Критерии для оценивания</b>	<b>Коды компетенций</b>
<u><b>Напишите эссе на тему:</b></u> <u><b>Антифрикционные материалы</b></u>	<p>К антифрикционным относят материалы, которые идут на изготовление различных деталей, работающих в условиях трения скольжения. Антифрикционный материал должен обладать низким коэффициентом трения, хорошей прирабатываемостью, высокой износостойкостью, малой склонностью к заеданию (схватыванию), способностью обеспечить равномерную смазку. Перечисленные свойства антифрикционного материала должны им обеспечиваться при определенных удельных контактных нагрузках и различных конструктивных решениях узлов трения.</p> <p>Различают следующие антифрикционные материалы: сплавы на основе олова, свинца (баббиты), меди (бронзы), железа (сталь, чугун), металлокерамические (бронзографит, железографит), пластмассы (текстолит, фторопласт-4, древеснослойистые пластики и др.), а также сложные композиции типа “металл–пластмасса”. По структурному признаку</p>	<i>OK 04, OK 01, OK 03, ПК 1.1, OK 02, ПК 1.2, ПК 1.3</i>

металлические антифрикционные материалы делят на две группы: первая – материалы с мягкой основой и твердыми включениями и вторая – материалы с твердой основой и мягкими включениями.

В современном машиностроении используются подшипниковые сплавы на основе олова и свинца, сплавы на медной основе: латуни и бронзы. Для обеспечения, указанного выше комплекса, часто противоречивых свойств, могут использоваться сплавы, состоящие из относительно мягкой основы, в которой распределена достаточно твердая вторая фаза. Назначение твердых кристаллов – осуществлять непосредственный контакт с вращающимся валом, назначение пластичной основы – обеспечивать прирабатываемость вкладыша к валу. Количество твердой составляющей должно быть небольшим, чтобы твердые и хрупкие кристаллы не соприкасались между собой. Кроме того, они должны быть равномерно распределены в пластичной основе. Подобную структуру имеют баббиты.

Баббиты

Баббитами называют антифрикционные сплавы на основе олова или свинца. Баббиты обладают низкой твердостью

(HB130 – 320 МПа), имеют невысокую температуру плавления (240 – 320 °C), повышенную размягчаемость (HB90 – 240 МПа при 100 °C), отлично прирабатываются и обладают высокими антифрикционными свойствами. В то же время они обладают низким сопротивлением усталости, что влияет на работоспособность подшипников. Баббит Б83 – сплав на основе олова, содержащий 83 %Sn, 11 %Sb и 6 %Cu. Если бы сплав не содержал меди, то согласно диаграммы состояния Sn – Sb его структура должна бы состоять из двух составляющих: светлых граненых первичных кристаллов (твёрдые включения) и темных кристаллов раствора на базе олова (мягкая составляющая). Границы зерен в мягкой составляющей обычно не вытравливаются, поэтому под микроскопом она выглядит как сплошной черный фон. Медь, введенная в сплав Б83 для предотвращения ликвации по плотности, образует с оловом интерметаллид Cu<sub>3</sub>Sn (твёрдая составляющая), звездчатые кристаллы которого, выделяясь в первую очередь из расплава, образуют как бы каркас, препятствующий всплытию более легких кристаллов. Таким образом,

структура баббита Б83 состоит из трех фаз.

Оловянные баббиты являются лучшими подшипниками сплавами и применяются для заливки наиболее ответственных подшипников паровых турбин, компрессоров, дизелей и других высоконагруженных установок, работающих со смазкой при высоких скоростях скольжения.

Баббит Б16, разработанный

А.М.Бочваром – сплав на свинцовой основе. Он содержит 16% Sn, 16% Sb, 2% Cu. Медь введена для предотвращения ликвации по плотности.

Баббит Б16 применяют как заменитель баббита Б83 для вкладышей подшипников, электродвигателей, паровых турбин, не испытывающих ударных нагрузок. По сравнению с оловянными баббитами свинцовые обладают большим коэффициентом трения. Они более хрупки, так как в них мягкой составляющей является достаточно хрупкая эвтектика.

Антифрикционные сплавы на основе меди

В качестве антифрикционных сплавов употребляют бронзы (оловянные и безоловянные) и латуни. Подшипники изготавливают из бронзы в монометаллическом и

биметаллическом исполнении. Для монометаллических подшипников используют оловянистые бронзы. Для биметаллических подшипников в качестве антифрикционного слоя употребляются бронзы, содержащие повышенное количество свинца без олова (БрС30) или с 1 %Sn. В отличие от баббитов, бронза БрС30 относится к антифрикционным материалам с твердой матрицей (Cu) и мягкими включениями (Pb). При граничном трении на поверхность вала переносится тонкая пленка свинца, защищающая шейку стального вала от повреждения. Эта бронза отличается высокой теплопроводностью (в четыре раза большей, чем у остальных бронз) и хорошим сопротивлением усталости. Антифрикционные сплавы на основе железа  
Стали  
В качестве антифрикционных материалов стали используют в очень легких условиях работы при небольших давлениях и невысоких скоростях скольжения. Будучи твердыми и имея высокую температуру плавления, стали плохо прирабатываются, сравнительно легко схватываются с сопряженной поверхностью цапфы и образуют задиры. Обычно используют так

	<p>называемые медистые стали, содержащие малое количество углерода, либо графитизированные стали, имеющие включения свободного графита.</p> <p>Антифрикционные чугуны Ряд чугунов имеет высокие антифрикционные свойства, которые определяются в значительной степени строением графитовой составляющей. Чугун с глобоидальной формой графита и с толстыми пластинками более износостоек, чем чугун с тонкими пластинками. В структуре антифрикционного чугуна желательно иметь минимальное количество свободного феррита (не более 15%) и должен отсутствовать свободный цементит.</p>	
<u>Дать полную характеристику материала 3Х2В8Ф</u>	0,3%C; 2% Cr; 8% W; 1% V. Качественная, инструментальная высоколегированная сталь	ОК 04, ОК 01, ОК 03, ПК 1.1, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.3
<u>Дать полную характеристику материала Р6М5</u>	1%C; 6% W; 5% Mo. Качественная, быстрорежущая, инструментальная высоколегированная сталь	ОК 04, ОК 01, ОК 03, ПК 1.1, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.3
<u>Дать полную характеристику материала ВК15</u>	Твердый сплав, 85%WC%; 15% Co	ОК 04, ОК 01, ОК 03, ПК 1.1, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.3
<u>Дать полную характеристику материала АЛ8</u>	Силумин, алюминиевый литейный сплав	ОК 04, ОК 01, ОК 03, ПК 1.1, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.3