

**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.

<b>3 семестр/ОК 01</b>
------------------------

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

Кристаллическое вещество имеет
--------------------------------

<b>упорядоченное расположение атомов</b>
--

упорядоченное расположение молекул
------------------------------------

хаотичное расположение кристаллов
-----------------------------------

хаотичное расположение атомов
-------------------------------

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

Как называется материал Т6К5
------------------------------

<b>твёрдый сплав</b>
----------------------

<b>3 семестр/ОК 02</b>
------------------------

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

При испытании методом Виккерса определяется
---

<b>твёрдость</b>
------------------

прочность
-----------

вязкость
----------

пластичность
--------------

<b>Пропущенное слово</b>
--------------------------

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

<b>3 семестр/ОК 03</b>
------------------------

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

При какой температуре происходит низкий отпуск
--

<b>150-200<sup>°</sup>С</b>
-----------------------------

50-100 <sup>°</sup> С
-----------------------

30-50 <sup>°</sup> С
----------------------

0-30 <sup>°</sup> С
---------------------

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

Как называется материал АЛ8
-----------------------------

<b>силумин</b>
----------------

<b>3 семестр/ОК 04</b>
------------------------

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

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

<b>136°</b>
-------------

30°
-----

156°
------

36°
-----

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

Чему равна сумма легирующих элементов в среднелегированных сталях
---

<b>От 2,5 - 10%</b>
---------------------

<b>3 семестр/ПК 1.1</b>
-------------------------

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

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

<b>дендритами</b>
-------------------

пектинами
-----------

сульфидами
------------

сталактитами
--------------

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

Явными магнитными свойствами обладают такие металлы, как..
--

<b>железо, никель, кобальт</b>
--------------------------------

кремний, сера, цинк
---------------------

свинец, магний, олово
-----------------------

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

Линейные дефекты кристаллического строения
--

<b>дислокации</b>
-------------------

атомы внедрения
-----------------

вакансии
----------

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

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
квазиизотропией

<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

<b>Множественный выбор</b>
Каким способом могут быть нанесены металлические покрытия
<b>гальваническим</b>
статическим
динамическим

<b>Множественный выбор</b>
Твердая сталь после закалки и отпуска с пределом прочности при растяжении 110-140 кГ/мм <sup>2</sup> применяется для изготовления
<b>осей, шатунов, валов</b>
ударного и режущего инструмента
котельного железа труб, котлов

<b>Множественный выбор</b>
Чистая медь хорошо сопротивляется коррозии в обычных атмосферных условиях, а также в...
<b>пресной и морской воде</b>
концентрированных кислотах
концентрированных щелочах

<b>Пропущенное слово</b>
Для того что бы придать детали пружинящие свойства и достаточно высокую прочность при средней твердости, применяют [средний] отпуск.

<b>Соответствие</b>
Установите соответствие между свойством и применением металла
Твердость
<b>производство инструментов</b>
Упругость
<b>производство пружин</b>
Вязкость
<b>производство изделий испытывающих ударную нагрузку</b>
Пластичность
<b>производство изделий методом обработки давлением</b>

<b>Соответствие</b>
---------------------

Установите соответствие между характеристикой и названием операции химической обработки
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 $\text{CH}_4$ и оксид углерода $\text{CO}$
<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
<b>сталь - автоматная</b>
сталь - качественная
сталь - высококачественная

<b>Множественный выбор</b>
Цифры в марке углеродистой стали У12А показывают содержание
<b>углерода в десятых долях процента</b>
углерода в целых процентах
углерода в сотых долях процента

<b>Соответствие</b>
<u>Установите соответствие содержанием и понятием эксплуатационного свойства</u>
Способность материала сопротивляться поверхностному разрушению под действием внешнего трения
<b>Износостойкость</b>
Способность материала сопротивляться действию агрессивных кислотных, щелочных сред
<b>коррозионная стойкость</b>
Способность материала сопротивляться окислению в газовой среде при высокой температуре
<b>жаростойкость</b>

<b>Короткий ответ</b>
Стали, содержащие повышенное количество серы и фосфора, необходимых для хорошей обрабатываемости на металлорежущих станках, называют
<b>автоматными</b>

<b>Короткий ответ</b>
Сколько углерода содержится в стали ШХ15СГ
<b>углерода 1%</b>

<b>3 семестр/ПК 1.3</b>
-------------------------

<b>Множественный выбор</b>
Цифра 6 в марке стали Р6М5 показывает
<b>содержание вольфрама в целых процентах</b>
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 к коррозионно-стойким
<b>40X13</b>
40X
40
40XГ

<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

Эссе		
Содержание задания	Критерии для оценивания	Коды компетенций
<p><u>Напишите эссе на тему:</u>  <u>Антифрикционные материалы</u></p>	<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, древеснослоистые пластики и др.), а также сложные композиции типа “металл–пластмасса”.</p> <p>По структурному признаку</p>	<p>ОК 04, ОК 01, ОК 03, ПК 1.1, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.3</p>

	<p>металлические антифрикционные материалы делят на две группы: первая – материалы с мягкой основой и твердыми включениями и вторая – материалы с твердой основой и мягкими включениями.</p> <p>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.</p> <p><b>Баббиты</b></p> <p>Баббитами называют антифрикционные сплавы на основе олова или свинца. Баббиты обладают низкой твердостью</p>	
--	---	--

	<p>(HB130 – 320 МПа), имеют невысокую температуру плавления (240 – 320 °С), повышенную размягчаемость (HB90 – 240 МПа при 100 °С), 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 (твердые 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 <math>Cu_3Sn</math> (твердая составляющая), звездчатые кристаллы которого, выделяясь в первую очередь из расплава, образуют как бы каркас, препятствующий всплытию более легких кристаллов. Таким образом,</p>	
--	---	--

	<p>структура баббита Б83 состоит из трех фаз.</p> <p>Оловянные баббиты являются лучшими подшипниковыми сплавами и применяются для заливки наиболее ответственных подшипников паровых турбин, компрессоров, дизелей и других высоконагруженных установок, работающих со смазкой при высоких скоростях скольжения.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Антифрикционные сплавы на основе меди</p> <p>В качестве антифрикционных сплавов употребляют бронзы (оловянные и безоловянные) и латуни. Подшипники изготавливают из бронзы в монометаллическом и</p>	
--	--	--

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Антифрикционные сплавы на основе железа</p> <p>Стали</p> <p>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>	
--	---	--

	<p>называемые медистые стали, содержащие малое количество углерода, либо графитизированные стали, имеющие включения свободного графита.</p> <p>Антифрикционные чугуны</p> <p>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%С; 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%С; 6% W; 5% Мо. 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% Со	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