

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра белорусского  
и русского языков

## РУССКИЙ ЯЗЫК

*Пособие  
для студентов-иностранцев  
(на материале текстов по материаловедению)*

Минск  
БГАТУ  
2012

УДК 811.161.1(075)  
ББК 81.2Руся7  
P88

*Рекомендовано научно-методическим советом факультета  
«Технический сервис в АПК» БГАТУ.  
Протокол № 9 от 17 мая 2012 г.*

Составитель старший преподаватель *И. М. Дятко*

**Русский язык** : пособие / сост. И. М. Дятко. – Минск : БГАТУ,  
P88 2012. – 36 с.  
ISBN 978-985-519-527-7.

Пособие по дисциплине «Русский язык как иностранный» предназначено для учащихся 1-х курсов технических специальностей. Пособие содержит следующие темы: 1. Основные задачи дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»; 2. Развитие металловедения как науки; 3. Атомно-кристаллическое строение металлов; 4. Строение реальных кристаллов; 5. Понятие о дислокации; 6. Кристаллизация; 7. Понятие о сплавах; 8. Соединения сплавов; 9. Железоуглеродистые сплавы. Железо и его свойства; 10. Компоненты и фазы в системе «железо – углерод». Урок включает текст, предтекстовые и послетекстовые задания. Материалы заданий знакомят студентов со специальной лексикой, помогают вспомнить предложно-падежную систему русского языка, подготавливают студента к овладению языком специальности. целью пособия является развитие и совершенствование языковой, речевой и коммуникативной компетенции, соответствующей профессионально-ориентированному модулю владения языком.

УДК 811.161.1(075)  
ББК 81.2Руся7

ISBN 978-985-519-527-7

© БГАТУ, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

УРОК 1: Основные задачи дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» .....	4
УРОК 2: Развитие металловедения как науки .....	7
УРОК 3: Атомно-кристаллическое строение металлов .....	10
УРОК 4: Строение реальных кристаллов .....	14
УРОК 5: Понятие о дислокации .....	16
УРОК 6: Кристаллизация .....	18
УРОК 7: Понятие о сплавах .....	19
УРОК 8: Соединения сплавов .....	22
УРОК 9: Железоуглеродистые сплавы. Железо и его свойства .....	26
УРОК 10: Компоненты и фазы в системе железо-углерод .....	29
ЛИТЕРАТУРА .....	32

## УРОК 1

### Основные задачи дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

#### 1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.

Материаловедение	резинотехнические изделия
конструкционные материалы	керамика
обработка (чего?)	специфические свойства
резание (чего?)	оптимальный эффект
классификация (чего?)	сплавы на железной основе
назначение (чего?)	комплекс
инструментальный	взаимосвязь
металл	давление
сплав	термическая обработка (чего?)
пластмасса	механические и эксплуатационные свойства

2. Запишите глаголы, от которых образовались следующие отглагольные существительные: *обработка, резание, классификация, назначение, объяснение, использование, изучение*. В существительных укажите суффикс, при помощи которого они образовались.

#### 3. Выпишите однокоренные слова. Выделите корень.

Дисциплина, раздел, классифицировать, конструкционный, дисциплинированный, классификация, класс, конструктор, разделять, конструкция.

#### 4. Согласуйте существительные с прилагательными.

Оптимальный (эффект, мысль, решение, результаты)  
железный (сплав, основа, ворота, колесо)  
широкий (зубец, колея, распространение, значение)  
внутренний (строение, взаимосвязи, свойства, анализ)

#### 5. Поставьте слова в скобках в правильном падеже.

1. Материалы в (техника) классифицируют по назначению: конструкционные, инструментальные, строительные. 2. Каждый из (перечисленные материалы) имеет специфические свойства и используется с (оптимальный эффект). 3. Широкое распространение (сплавы на железной основе) объясняется (наличие) у них комплекса высоких механических и эксплуатационных свойств, невысокой стоимостью и распространенностью в (природа). 4. В разделе «Материаловедение» за основу принято изучение (металлы и сплавы).

#### 6. Прочитайте текст.

##### Основные задачи дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» (М.ТКМ) состоит из трех основных разделов: материаловедение, горячая обработка металлов, резание металлов.

Материалы в технике классифицируют по назначению: конструкционные, инструментальные, строительные и т.д.

В качестве материалов используются металлы и их сплавы, пластмассы, резинотехнические изделия, стекло, керамику, древесину и т.д. Каждый из перечисленных материалов имеет специфические свойства и используется с оптимальным эффектом. Однако наибольшее распространение получили сплавы на железной основе (стали и чугуны). Широкое распространение сплавов на железной основе объясняется наличием у них комплекса высоких механических и эксплуатационных свойств, невысокой стоимостью и распространенностью в природе.

В разделе «Материаловедение» за основу принято изучение металлов и их сплавов.

*Металловедение* – это наука, изучающая структуру и свойства металлов и устанавливающая связь между их составом, внутренним строением и свойствами.

Металл в технике – вещество, «имеющее металлический блеск и пластичность».

*Металловедение* изучает внутреннее строение и свойства металлов и сплавов в их взаимосвязи. Изучив основные факторы, влияющие на структуру металлов (состав, обработка давлением, термическая обработка), и управляя ими, мы сможем придавать металлам требуемые свойства.

#### 7. Найдите в тексте предложения с причастными оборотами. Замените их на сложные предложения со словом *который*.

#### 8. Выпишите из текста причастия, охарактеризуйте их, укажите, от каких глаголов они образованы.

#### 9. Выпишите определение *металловедения*. Ответьте на вопрос *Что изучает материаловедение?*

#### 10. Ответьте на вопросы.

1. Из каких разделов состоит дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»?

2. Как классифицируют материалы в технике?

3. Что используется в качестве материалов в технике?

4. Чем объясняется широкое распространение сплавов на железной основе?

5. Что относят к сплавам на железной основе?

6. Как называется металл в технике?

7. В каком случае мы сможем придать металлам, требуемые свойства?

#### 11. Перескажите текст.

## УРОК 2

### Развитие металловедения как науки

**1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.**

материальная культура	использование (чего?)
орудие труда	достижение
производительные силы	наша эра
самородные металлы	плавка
бронза	сплав
медь	олово
серебро	ртуть
свинец	цинк
висмут	сурьма
платина	мышьяк
незапамятные времена	создавать/создать фундамент

**2. Запишите глаголы, от которых образовались следующие отглагольные существительные: достижение, плавка, достижение, получение, толкование. В существительных укажите суффикс, при помощи которого они образовались.**

**3. Выпишите однокоренные слова. Выделите корень.**

Материальный, человечество, фундамент, материя, самородный, материализовать, человеческий, фундаментальный, самородок.

**4. От данных существительных образуйте прилагательные: металл, золото, серебро, медь, олово, свинец, бронза, цинк, платина. С прилагательными составьте словосочетания.**

**5. Поставьте слова в скобках в правильном падеже.**

1. История (материальная культура) человечества неразрывно связана с (использование металлов). 2. В четвертом – пятом тысячелетиях до нашей эры началась плавка из руд (медь, олово и свинец). 3. Применение (железо и его сплавы) относится к (конец второго тысячелетия) до нашей эры. 4. Несмотря на то, что металлы с незапамятных времен применялись (человечество), которое умело их обрабатывать и практически использовать, это познание было не научным. 5. Учение о (структура металлов) дало научное толкование (процессы), происходящим в металлах и сплавах при их получении и обработке.

**6. Прочитайте текст.**

#### Развитие металловедения как науки

История материальной культуры человечества неразрывно связана с использованием металлов. Переход от каменных орудий труда к металлическим инструментам оценивается как величайшее достижение человечества, вызвавшее бурный рост производительных сил.

Семь-шесть тысяч лет до нашей эры человек начал использовать самородные металлы (золото, серебро, медь). В четвертом – пятом тысячелетиях до нашей эры началась плавка из руд меди, олова и свинца. В третьем тысячелетии до нашей эры появилась бронза – сплав меди и олова. Применение железа и его сплавов относится к концу второго тысячелетия до нашей эры.

До нашей эры были известны следующие металлы: золото, серебро, медь, олово, железо, ртуть, свинец. К началу 18 века были открыты цинк, висмут, сурьма, платина, мышьяк. В настоящее время известно около 80 металлов.

Несмотря на то, что металлы с незапамятных времен применялись человечеством, которое умело их обрабатывать и практически использовать, это познание было не научным. Учение о структуре металлов дало научное толкование процессам, происходящим в металлах и сплавах при их получении и обработке.

Впервые существование связи между строением стали и ее свойствами было установлено русским ученым П.П. Аносовым в начале 19 века. Работы русского ученого Д.К. Чернова создали фундамент современного металловедения и термической обработки стали.

**7. Перепишите предложения. На месте вставьте необходимые предлоги.**

1. Переход ... каменных орудий труда ... металлическим инструментам оценивается как величайшее достижение человечества, вызвавшее бурный рост производительных сил. 2. ... четвертом – пятом тысячелетии до нашей эры началась плавка ... руд меди, олова и свинца. 3. Применение железа и его сплавов относится ... концу второго тысячелетия ... нашей эры. 4. Учение ... структуре металлов дало научное толкование процессам, происходящим ... металлах и их сплавах ... их получении и обработке.

**8. Поставьте все возможные вопросы к тексту. Запишите их.**

**9. Составьте план текста. Запишите его в тетрадь.**

**10. Перескажите текст, опираясь на свой план.**

### УРОК 3

#### Атомно-кристаллическое строение металлов

**1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения неизвестных слов уточните в словаре.**

характерные свойства	металлический блеск
пластическая деформация	электропроводность
коэффициент электрического сопротивления	электросопротивление
термоэлектронная эмиссия	электроны
атомное строение	тип связи
типичный	валентные электроны
электронная оболочка	ядро
внешние силы	орбита
ионы	кристаллическая решетка

**2. Со следующими существительными составьте словосочетания:** *свойства, блеск, электропроводность, коэффициент, электросопротивление, эмиссия, строение, электроны, оболочка, ядро.*

**3. Выпишите однокоренные слова.**

Характерный, блеск, характер, атом, блестящий, атомный, блестять, сила, деформация, сильный, деформировать.

**4. От следующих существительных образуйте прилагательные:** *температура, металл, электрон, тип, кристалл.* С образованными прилагательными составьте словосочетания или предложения, запишите их.

**5. Поставьте слова в скобках в правильном падеже.**

1. Все эти специфические свойства металлов обусловлены их (атомное строение и тип связи) между (атомы).

2. Типичным атомным строением металлов является (малое количество) валентных электронов на (внешняя электронная оболочка).

3. В зависимости от (характер) изменения строения (валентные электронные оболочки) различают четыре основных типа связи между атомами.

4. Ионы образуют (кристаллическая решетка) и принадлежат не одному, а (вся совокупность атомов).

## 6. Прочитайте текст.

### Атомно-кристаллическое строение металлов

Металлы в твердом состоянии обладают рядом характерных свойств:

- металлический блеск;
- повышенная способность к пластической деформации;
- высокая тепло- и электропроводность;
- положительный температурный коэффициент электрического сопротивления, т.е. с повышением температуры увеличивается электросопротивление металла;
- термоэлектронная эмиссия, т.е. способность испускать электроны при нагреве.

Все эти специфические свойства металлов обусловлены их атомным строением и типом связи между атомами.

Типичным атомным строением металлов является наличие малого количества валентных электронов на внешней электронной оболочке. Валентные электроны слабо связаны с ядром, поэтому (под воздействием внешних сил при затратах сравнительно небольшой энергии) они могут покидать свои орбиты.

В зависимости от характера изменения строения валентных электронных оболочек различают четыре основных типа связи между атомами:

- ионную (гетерополярную);
- ковалентную (гомеополярную);
- полярную (связь Ван-дер-Ваальса);
- металлическую (является основной для металлов).

Когда число валентных электронов в атоме мало, осуществляется *металлический тип* связи между атомами.

*Металл* – коллектив положительно заряженных ионов, окруженный свободными, отрицательно заряженными электронами.

Ионы образуют кристаллическую решетку, а электроны заполняют промежутки между ними и принадлежат не одному, а всей совокупности атомов.

Все металлы и сплавы – тела *кристаллические*, атомы расположены в пространстве закономерно, устойчиво, в определенной последовательности.

Особенности *кристаллического* строения металлов приводят к тому, что все металлы обладают следующими специфическими свойствами:

*аллотропия* – способность одного и того же металла менять тип кристаллической решетки при различных температурах (например, железо);

*анизотропия* – различие свойств металлов по разным металлографическим плоскостям.

**7. Найдите в тексте определения основных понятий. Запишите их в тетрадь, используя грамматические конструкции: что – (это) что, что является чем, под чем подразумевается что.**

## 8. Опираясь на содержание текста, закончите предложения.

1. Металлы в твердом состоянии обладают ....
2. Все специфические свойства металлов обусловлены ....
3. Типичным атомным строением является ....
4. Валентные электроны слабо связаны с ядром, потому ....
5. Различают четыре основных типа связи между атомами в зависимости от ....
6. Металлический тип связи между атомами осуществляется
7. Металл – это ....
8. Все металлы и сплавы – это тела ....

**9. Как называются специфические свойства металлов? Запишите в тетрадь определения понятий: *аллотропия* и *анизотропия*.**

## 10. Прочитайте текст еще раз и ответьте на вопросы.

1. Каковы характерные свойства металлов в твердом состоянии?
2. Чем обусловлены специфические свойства эти специфические свойства?
3. Каково типичное атомное строение металлов?

4. Почему валентные электроны могут покидать свои орбиты?
5. Назовите четыре основных типа связи между атомами?
6. В каком случае осуществляется металлический тип связи между атомами?
7. Что называют металлом?
8. Какими телами являются все металлы и сплавы?
9. К чему приводят особенности кристаллического строения металлов?
10. Что такое аллотропия?
11. Что называют анизотропией?

**11. Перескажите текст.**

## УРОК 4

### Строение реальных кристаллов

**1. Прочитайте слова и словосочетания. Значение неизвестных слов уточните в словаре.**

реальные кристаллы	кристаллическая структура
кристаллическая решетка	дефект
однородный	нарушение
процесс кристаллизации	простой металл
кристаллит	сочлененный по границам
точечные дефекты	линейные дефекты
поверхностные дефекты	

**2. Выпишите однокоренные слова. Выделите корень.**

Структура, реальный, структурный, нарушение, реальность, разрушитель, поверхностный, нарушать, поверхность, граница, пограничник.

**3. Подберите синонимы. С каждым из слов составьте словосочетания или предложения.**

Однородный, дефект, сочлененный по границам, действительность, небольшой, мелкий.

**4. Определите род следующих существительных:** металл, состояние, структура, решетка, дефект, размер, число, нарушение, процесс, множество, форма, зерно. **Согласуйте данные существительные с прилагательными.**

**5. Поставьте слова в скобках в правильном падеже.**

1. Все металлы в (твердое состояние) имеют строго определенную (кристаллическая структура).

2. Кристаллы имеют небольшие размеры, поэтому любой металл состоит из (большое число кристаллов).

3. Металлы не являются (однородные), в них есть химические и физические нарушения – дефекты.

4. Дефекты образуются в (процесс кристаллизации) из (жидкий раствор).

#### 6. Прочитайте текст.

##### Строение реальных кристаллов

Все металлы в твердом состоянии имеют строго определенную кристаллическую структуру. Однако в действительности каждая кристаллическая решетка имеет различные дефекты.

Кристаллы имеют небольшие размеры, поэтому любой металл состоит из большого числа кристаллов.

Металлы не являются однородными, в них есть химические и физические нарушения – дефекты. Дефекты образуются в процессе кристаллизации из жидкого раствора. Простой металл состоит из кристаллитов. *Кристаллиты* – это множество мелких кристаллов, имеющих неправильную внешнюю форму, называемых зернами и сочлененных по границам.

Наиболее распространенные дефекты кристаллической решетки:

- 1) точечные дефекты;
- 2) линейные дефекты;
- 3) поверхностные дефекты.

#### 7. Опираясь на содержание текста, закончите предложения.

1. В действительности каждая кристаллическая решетка имеет...
2. Дефекты – это ....
3. Дефекты образуются в процессе ....
4. Простой металл состоит из ....
5. Кристаллиты - это ....

8. Назовите наиболее распространенные дефекты кристаллической решетки.

9. Выпишите из текста предложение с причастным оборотом. Сделайте из него сложное предложение со словом *который*.

10. Поставьте к тексту все возможные вопросы. Запишите их в тетрадь. Задайте свои вопросы товарищам.

## УРОК 5

### Понятие о дислокации

#### 1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.

энергетическое воздействие	междоузлие
дислоцированный атом	напряженное состояние
вакансия	

#### 2. Подберите однокоренные слова. С прилагательными составьте словосочетания.

Энергетический, кристаллический, атом, место, междоузлие, дислоцированный.

#### 3. Прочитайте текст.

##### Понятие о дислокации

При энергетических воздействиях отдельные атомы оказываются вырванными из своего места в кристаллической решетке, они попадают в междоузлие, а их место оказывается незаполненным каким-либо атомом.

Атом, оказавшийся в междоузлии, называется *дислоцированным*. Он создает напряженное состояние в кристаллической решетке. Место в кристаллической решетке, оказавшееся без атома, называется вакансией.

4. Найдите в тексте предложения с причастными оборотами. Замените на сложные предложения со словом *который*. Запишите в тетрадь полученные предложения.

5. Выпишите из текста причастия. Охарактеризуйте их, укажите, от каких глаголов они образованы.

## 6. Ответьте на вопросы?

1. Какой атом называется дислоцированным?
2. Что такое вакансия?

## 7. Перескажите текст.

## УРОК 6 Кристаллизация

### 1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.

кристаллизация  
перекристаллизация  
термодинамически устойчивое состояние  
кристаллическая структура  
свободная энергия  
фазовое состояние

### 2. Прочитайте текст.

#### Кристаллизация

*Кристаллизацией* называется процесс перехода металла из жидкого состояния в твердое (при определенной температуре и с образованием кристаллической структуры). Кристаллизация может проходить и в твердом состоянии при переходе металла из одного фазового состояния в другое (перекристаллизация). Кристаллизация осуществляется вследствие перехода вещества к термодинамически более устойчивому состоянию, с меньшей свободной энергией.

**3. Найдите в тексте определение по теме текста. Запишите его в тетрадь, используя грамматические конструкции: что – это что, что называется чем.**

**4. Может ли кристаллизация проходить в твердом состоянии?**

**5. Запишите в тетрадь три вопроса к тексту.**

**6. Перескажите текст.**

## УРОК 7

### Понятие о сплавах

1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.

чистые металлы	прочность
сплав	сплавление
компонент	чистые элементы
химические соединения	металлический сплав
фаза	структура
совокупность	равновесие
микроскоп	взаимное расположение
качественная связь	равновесное состояние
метастабильное состояние	стабильный
самопроизвольный	процентное содержание
расплав	геометрические параметры

2. К данным существительным подберите однокоренные глаголы. С глаголами придумайте предложения.

Сплав, соединения, строение, превращение, расположение, состояние, изменение, охлаждение, расплав.

3. Согласуйте существительные с прилагательными.

низкий (прочность, давление, уровень, результаты)  
чистый (металл, соединение, форма, эксперимент, элементы)  
металлический (сплав, блеск, структура, строение, изделия)  
стабильный (результат, состояние, структура, жизнь, свойства)

4. Поставьте слова в скобках в правильном падеже.

1. Чистые металлы обладают (низкая прочность) по сравнению со (сплавы), потому в (техника), как правило, применяются не чистые металлы, а сплавы.

2. Вещества, образующие сплавы, называются (компоненты).
3. (Основной компонент) должен быть металл.
4. Для (рассмотрение) строения, превращений и свойств сплавов в (металловедение) используются понятия *фаза* и *структура*.
5. *Структура* – это строение сплава, видимое в (микроскоп).
6. Между структурой (сплав и его свойства) существует качественная связь.
7. Такое состояние сплава достигается только при (очень малые скорости охлаждения сплава).
8. Расплавы обычно однородны, представляют (одна фаза).

5. Со следующими словосочетаниями придумайте предложения.

Низкая прочность, чистые металлы, основной компонент, металлический сплав, равновесное состояние, малые скорости, внешнее воздействие, устойчивое состояние, процентное содержание.

6. Прочитайте текст.

### Понятие о сплавах

Чистые металлы обладают низкой прочностью по сравнению со сплавами, поэтому в технике, как правило, применяются не чистые металлы, а сплавы.

*Сплав* – это вещество, полученное сплавлением двух или более компонентов. Вещества, образующие сплавы, называются компонентами. Компонентами могут быть чистые элементы и химические соединения. Основным компонентом должен быть металл. Сплав, приготовленный в основном из металлов, называется металлическим сплавом.

Для рассмотрения строения, превращений и свойств сплавов в металловедении используются понятия *фаза* и *структура*.

*Фаза* – это однородная часть системы (сплава), имеющая одинаковый состав, свойства, тип решетки, и отделенная от остальных частей поверхностью раздела. Под системой понимают совокупность фаз, находящихся в равновесии.

*Структура* – это строение сплава, видимое в микроскопе, т. е. взаимное расположение фаз, их форма, размеры. Структурные составляющие могут состоять из одной, двух и более фаз. Между структурой сплава и его свойствами существует качественная связь.

Сплав может находиться в равновесном и метастабильном состояниях. *Равновесное* состояние называют также *стабильным*, так как оно не подвергается самопроизвольному изменению во времени. Такое состояние сплава достигается только при очень малых скоростях охлаждения сплава. В технике это состояние достигается крайне редко.

*Метастабильное* состояние – это состояние, переходящее под влиянием внешних воздействий в более устойчивые состояния. Сплавы в метастабильном состоянии показывают, как правило, наиболее высокие механические свойства.

В жидком состоянии компоненты, в основном, неограниченно растворимы. Это значит, что в любой части общего объема сплава соотношение компонентов или их процентное содержание одинаковы. Расплавы обычно однородны, представляют одну фазу. В твердом состоянии каждый сплав имеет свою кристаллическую решетку с конкретными геометрическими параметрами.

#### 7. Вставьте пропущенные слова и словосочетания.

1. ... - это вещество, полученное сплавлением двух или более компонентов.
2. Вещества, образующие сплавы, называются ....
3. Сплав, приготовленный в основном из металлов, называется
4. ... - это однородная часть системы (сплав), имеющая одинаковый состав, свойства, тип решетки, и отделенная от остальных частей поверхностью раздела.
5. ... - это строение сплава, видимое в микроскопе, т.е. взаимное расположение фаз, их форма, размеры.
6. Равновесное состояние называют также ... , так как оно не подвергается ....
7. Метастабильное состояние – это состояние, переходящее под влиянием внешних воздействий в ....

8. Найдите в тексте предложения с причастными оборотами. Замените их на сложные предложения со словом *который*.

9. Найдите в тексте определения основных понятий по теме занятия. Выпишите их в тетрадь.

10. Придумайте десять вопросов к тексту. Запишите их в тетрадь. Задайте свои вопросы товарищам.

## УРОК 8 Соединения сплавов

### 1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.

ряд факторов	соединения
твердый раствор	химические соединения
механическая смесь	растворитель
растворимый элемент	концентрация
диаметр	кратный
соотношение элементов	температура плавления
взаимное растворение	химическая реакция
микроанализ	эвтектическая механическая смесь
перлит	железоуглеродистые сплавы

2. Запишите глаголы, от которых образованы следующие существительные: *соединение, растворитель, приготовление, замещение, внедрение, существование, соблюдение, плавление, образование*. С глаголами придумайте предложения. Запишите их.

3. Выпишите однокоренные слова. Выделите корень. С существительными составьте словосочетания.

Зависимость, растворитель, зависимый, концентрация, раствор, зависеть, концентрированный, внедрение, растворить, внедренный, внедрить.

4. Определите род, число существительных.

Механическая смесь, твердые растворы, кристаллическая решетка, концентрация, условие, растворенное вещество, химические соединения, химический состав.

## 5. Поставьте слова в скобках в правильном падеже.

1. *Твердый раствор* – это соединение, получаемое при (приготовление металлического сплава), когда атомы растворимого элемента располагаются в (решетка растворителя).

2. Различают твердые растворы (замещение) и твердые растворы (внедрение).

3. Твердые растворы замещения могут быть неограниченными и ограниченными, т.е. их существование возможно либо при (любая концентрация), либо в (ограниченная концентрация) компонентов.

4. Механическая смесь компонентов А и В образуется тогда, когда они не способны к (взаимное растворение) в (твердое состояние) и не вступают в (химическая реакция) с образованием соединения.

5. Фазы, образующие такую структуру, отчетливо обнаруживаются (микроанализ).

## 6. Прочитайте текст.

### Соединения сплавов

В зависимости от целого ряда факторов в сплавах возможно образование следующих соединений:

- твердые растворы;
- химические соединения;
- механические смеси.

*Твердый раствор* – это соединение, в котором один из компонентов А сохраняет кристаллическую решетку – *растворитель*, а другой компонент В не сохраняет своей решетки и отдает свои атомы в решетку первого компонента. *Твердый раствор* – это соединение, получаемое при приготовлении металлического сплава, когда атомы растворимого элемента располагаются в решетке растворителя. Твердый раствор, состоящий из нескольких компонентов, имеет один тип решетки и представляет одну фазу. Обозначение – А(В).

Различают *твердые растворы замещения* и *твердые растворы внедрения*.

Твердые растворы замещения могут быть *неограниченными* и *ограниченными*, т.е. их существование возможно либо при любой концентрации, либо в ограниченной концентрации компонентов.

Существование твердых растворов замещения с неограниченной растворимостью возможно при соблюдении следующих условий:

1) компоненты должны обладать одинаковыми по типу кристаллическими решетками;

2) различие в атомных размерах компонентов и в периодах кристаллической решетки не должно превышать 8 %.

Образование твердых растворов внедрения возможно в тех случаях, когда диаметр растворенного вещества элемента не превышает размеров пор кристаллической решетки. Твердые растворы внедрения образуются только при ограниченной растворимости компонентов, они сохраняют металлический тип связи.

*Химические соединения* между металлами образуются довольно часто. Отличия химических соединений от твердых растворов заключаются в следующем:

химическое соединение имеет кристаллическую решетку, которая отличается от кристаллической решетки элементов, образующих это соединение;

в соединениях всегда сохраняется простое кратное весовое соотношение элементов;

свойства химического соединения и свойства, образующих его элементов резко отличаются;

химическое соединение имеет постоянную высокую температуру плавления.

*Механическая смесь компонентов А и В* образуется тогда, когда они не способны к взаимному растворению в твердом состоянии и не вступают в химическую реакцию с образованием соединения. При образовании механической смеси кристаллические решетки фаз не изменяются. Фазы, образующие такую структуру, отчетливо обнаруживаются микроанализом.

Различают *простую*, *эвтектическую* и *эвтектоидную* механические смеси.

*Простая механическая смесь* образуется при любом процентном соотношении компонентов (сплавы железа со свинцом).

*Эвтектическая механическая смесь* имеет определенный химический состав, образуется при постоянной наименьшей температуре плавления данной системы (например, ледебурит в железоуглеродистых сплавах).

Эвтектоидная механическая смесь имеет определенный химический состав, образуется при постоянной температуре, но только при распаде твердого раствора определенного химического состава (перлит в сталях).

**7. Закончите предложения, опираясь на содержание текста.**

1. Твердый раствор – это соединение, в котором один из ....
2. Различают твердые растворы ....
3. Твердые растворы замещения могут быть....
4. Существование твердых растворов замещения с неограниченной растворимостью возможно при соблюдении следующих условий:
  - 1)...
  - 2)...
5. Образование твердых растворов внедрения возможно в тех случаях, когда ....
6. Отличия химических соединений от твердых растворов заключается в следующем:
  - 1)...
  - 2)...
  - 3)...
  - 4)...
7. Механическая смесь компонентов А и В образуется тогда ...

**8. Найдите в тексте определения основных понятий по теме занятия. Запишите их в тетрадь.**

**9. Составьте план текста.**

**10. Опираясь на свой план, перескажите текст.**

**УРОК 9**

**Железоуглеродистые сплавы**

**Железо и его свойства**

**1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.**

сплавы	суммарное количество примесей
широкое применение	полиморфный металл
земная кора	полиморфизм (аллотропия)
возможность использования	модификация
механические свойства	полиморфные модификации
термическая обработка	примеси
пластическая деформация	технически чистое железо
атомный номер	плотность
атомная масса	

**2. Назовите однокоренные слова. Выделите корень. С некоторыми словами составьте предложения.**

Железо, конструкция, механизм, железный, деформация, конструкционный, плотный, механический, плотный, механика, сумма, обработка, суммарный.

**3. Составьте словосочетания. Придумайте свои словосочетания с данными прилагательными.**

конструкционные	температура
земная	свойства
комнатная	металл
механические	кора
полиморфный	решетка
кристаллическая	материалы

4. Образуйте отглагольные существительные с помощью суффиксов **-ение, -ание, -ация**.

применять –  
объяснять –  
использовать –  
изменять –  
деформировать –  
составлять –  
модифицировать –

**5. Прочитайте текст.**

### **Железоуглеродистые сплавы. Железо и его свойства.**

*Сплавы железа с углеродом* нашли наиболее широкое применение в современной технике в качестве конструкционных материалов. Это объясняется:

- сравнительно высоким содержанием железа в земной коре;
- возможностью использования высокопроизводительных процессов получения сплавов железа с углеродом;
- возможностью придания и изменения в широких пределах механических свойств сплавов железа с углеродом посредством термической обработки или пластической деформации;
- низкой стоимостью.

*Железо* – это металл серебристо-серого цвета, атомный номер 26, атомная масса 55,65, плотность его при комнатной температуре составляет 7,88 г/см<sup>3</sup>. Температура плавления железа 1539 °С.

На практике применяется технически чистое железо, т.к. обычно железо всегда содержит примеси (суммарное количество примесей не превышает 0,1-0,2%, в т.ч. углерода 0,02%).

Железо относится к полиморфным металлам. *Полиморфизмом* или *аллотропией* называется способность металла (в зависимости от температуры) существовать в различных модификациях, иметь различные кристаллические решетки и, следовательно, иметь различные свойства. Железо известно в двух основных полиморфных

модификациях  $\alpha$  и  $\gamma$ .  $\alpha$ -железо существует при температурах ниже 910°С и выше 1392°С,  $\gamma$ -железо существует в интервале температур 910 – 1392°С.

**6. Закончите предложения.**

1. Сплавы железа с углеродом нашли наиболее широкое применение в современной технике в качестве ...
2. Железо – это металл серебристо-серого цвета, атомный номер 26, атомная масса 55,65, плотность его ....
3. На практике применяется технически чистое железо, т.к. обычно железо всегда ....
4. Железо относится к ....
5. Железо известно в двух основных ....

**7. Раскройте скобки.**

1. Сплавы железа с углеродом нашли наиболее широкое применение в (современная техника).
2. Это объясняется (сравнительно высокое содержание) железа в (земная кора).
3. Плотность железа при (комнатная температура) составляет 7,88 г/см<sup>3</sup>.
4. Обычно железо всегда содержит (примеси).
5. Железо относится к (полиморфный металл).

**8. Ответьте на вопросы.**

1. Чем объясняется широкое применение сплавов железа с углеродом в современной технике в качестве конструкционных материалов?
2. Что такое железо?
3. Какова температура плавления железа?
4. Почему на практике всегда применяется технически чистое железо?
5. К каким металлам относится железо?
6. Что такое полиморфизм?

**9. Назовите основные полиморфные модификации железа.**

**10. Передайте основное содержание текста.**

## УРОК 10

### Компоненты и фазы в системе железо-углерод

#### 1. Прочитайте слова и словосочетания. Значения незнакомых слов уточните в словаре.

компонент	модификация
железоуглеродистые сплавы	плоскость
слоистая структура	плотность
высокоуглеродистый сплав	прочность
скорость охлаждения	пластичность
неустойчивое соединение	цементит
стабильная фаза	графит
метастабильная фаза	предпосылка
растворы внедрения	феррит
аустенит	

#### 2. Назовите однокоренные слова. Выделите корень. С некоторыми ловами составьте предложения.

Сплавы, модификация, элемент, слой, расплавы, элементарный, модифицировать, слоистый, расплавить, холодный, стабильный, охладить, охлаждение.

#### 3. Составьте словосочетания. Придумайте свои словосочетания с данными прилагательными.

слоистая	элемент
неметаллический	твёрдость
химическое	фаза
низкая	структура
стабильная	равновесие
метастабильное	соединение

#### 4. Образуйте отглагольные существительные с помощью суффиксов –ение, -ание.

Обладать, плавить, соединять, охлаждать, ускорить, внедрять.

#### 5. Прочитайте текст.

### Компоненты и фазы в системе железо-углерод.

Первым компонентом сплавов системы является железо в различных модификациях. Второй составляющей железоуглеродистых сплавов является углерод.

*Углерод* (графит) – неметаллический элемент, атомный номер 6, атомная масса 12; кристаллическая структура слоистая, расстояние между плоскостями 0,34 см. Графит обладает очень низкой твердостью, прочностью, пластичностью. Плотность 2,5 г/см<sup>3</sup>, температура плавления 35000 °С. Его образование характерно для высокоуглеродистых сплавов при малых скоростях охлаждения.

Углерод может соединяться с железом, образуя неустойчивое химическое соединение Fe<sub>3</sub>C, называемое *цементитом*, которое может быть вторым компонентом в системе этих сплавов. *Цементит* содержит 6,67% углерода.

Образование цементита в сплавах железа с углеродом происходит при сравнительно высоких скоростях охлаждения. Если же сплав охлаждается медленно, то вероятно образование более стабильной фазы – графита (представляет собой углерод в чистом виде).

Диаграмма железо-цементит – это диаграмма метастабильного равновесия системы Fe – Fe<sub>3</sub>C. Если же условия охлаждения создают предпосылки для кристаллизации графита, то рассматривается диаграмма стабильного равновесия системы Fe – C, где вторым компонентом является графит. В условиях производства в результате ускоренного процесса кристаллизации обычно образуется цементит.

Углерод растворим в железе в жидком и твердом состоянии и образует с железом твердые растворы внедрения.

*Феррит* – это твердый раствор внедрения углерода в α – железе.

*Аустенит* – это твердый раствор углерода в γ-железе.

Диаграмма сплавов железо – углерод имеет:

два компонента (железо и цементит (графит));

пять фаз: жидкий сплав (Ж), цементит (Ц), графит (Гр.), феррит (Ф) и аустенит(А).

### 6. Закончите предложения.

1. Первым компонентом сплавов системы является ....
2. Углерод (графит) -- ....
3. Графит обладает очень низкой ....
4. Углерод может соединяться с ....
5. Образование цементита в сплавах железа с углеродом происходит при ....
6. Диаграмма железо-цементит – это ....
7. Углерод растворим в железе в жидком и твердом состоянии и ....

### 7. Раскройте скобки.

1. Второй составляющей (железоуглеродистые сплавы) является углерод.
2. Его образование характерно для (высокоуглеродистые сплавы) при (малые скорости охлаждения).
3. Если же сплав охлаждается медленно, то вероятно образование более (стабильная фаза).
4. В условиях производства в результате (ускоренный процесс кристаллизации) обычно образуется цементит.
5. Углерод растворим в (железо) в (жидкое и твердое состояние) и образует с (железо) твердые растворы внедрения.

**8. Найдите в тексте предложение с деепричастным и причастным оборотами. Выпишите его. Сделайте из одного предложения два.**

**9. Прочитайте еще раз текст. Запишите в тетрадь 5 вопросов к тексту.**

**8. Перескажите текст.**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андрушевич А. А., Романова Т. К. Материаловедение : учебно-методический комплекс. – Минск. : БГАТУ, 2008. – 192 с.
2. Кучер А. М. Технология металлов. – 4-е изд. перераб и доп.. – 1987.
3. Маталин А. А. Технология машиностроения : учебник для машиностроительных вузов. – 1985.
4. Машиностроительные материалы : краткий справочник / В. М. Раскатов, В. С. Чуенков, Н. Ф. Бессонова, Д. А. Вейс. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1980 .
5. Технология конструкционных материалов : учебник для механических специальностей вузов / под общей редакцией Г. А. Прейса.
6. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / А. М. Дальский, В. С. Гаврилюк, Л. Н. Бухаркин и др.; под общей редакцией Дальского А. М. – Киев : Высшая школа, 1984.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

## РУССКИЙ ЯЗЫК

*Пособие*

Составитель **Дятко** Инна Михайловна

Ответственный за выпуск *Н. Г. Слыхалова*  
Компьютерная верстка *А. И. Стебули*

Подписано в печать 24.07.2012 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,63. Тираж 50 экз. Заказ 684.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.  
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.  
Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.