



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Технология конструкционных материалов»

## **Практикум**

для контроля остаточных знаний  
по дисциплине

# **«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»**

Авторы

Журавлев А. В., Колотиенко С. Д.,  
Баклаг Г. Н., Бацемакин М. Ю.,  
Кутовой Н. Л., Ихильчук А. Ю.

Ростов-на-Дону, 2020

## Аннотация

Методические указания предназначены для формирования тестов к проведению промежуточного контроля и проверки остаточных знаний у обучающихся всех направлений очной и заочной форм обучения. Контрольный экземпляр методических указаний с ключами к тестам находится у заведующего кафедрой «Технология конструкционных материалов». По вопросам их получения обращаться по адресу [sru-47.4@donstu.ru](mailto:sru-47.4@donstu.ru).

## Авторы

доцент кафедры «Технология конструкционных материалов»

Журавлев А.В.,

д.т.н., профессор кафедры «Технология конструкционных материалов»

Колотиенко С.Д.,

к.т.н., доцент кафедры «Технология конструкционных материалов»

Баклаг Г.Н.,

к.т.н., доцент кафедры «Технология конструкционных материалов»

Бацемакин М.Ю.,

ст. преподаватель кафедры «Технология конструкционных материалов»

Кутовой Н.Л.,

ассистент Ихильчук А.Ю.



## Оглавление

<b>ЧАСТЬ I МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения</b> .....	<b>5</b>
1.1.1 Структура материала .....	5
1.1.2 Пластическая деформация и механические свойства металлов.....	6
1.1.3 Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Диаграммы состояния .....	9
1.1.4 Диаграмма "железо - цементит" .....	11
<b>1.2 Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов</b> .....	<b>14</b>
1.2.1 Основы термической обработки .....	14
1.2.2 Отжиг и нормализация стали .....	16
1.2.3 Закалка и отпуск стали .....	17
1.2.4 Химико-термическая обработка .....	19
<b>1.3 Железо и сплавы на его основе</b> .....	<b>21</b>
1.3.1 Классификация и маркировка сталей .....	21
1.3.2 Структура и свойства сталей.....	22
1.3.3 Чугуны .....	23
<b>1.4 Металлические конструкционные материалы</b> .....	<b>26</b>
1.4.1 Конструкционные стали .....	26
1.4.2 Жаропрочные стали и сплавы .....	27
1.4.3 Инструментальные стали и сплавы .....	29
1.4.4 Износостойкие стали.....	30
1.4.5 Чугуны .....	32
1.4.6 Медь и сплавы на ее основе.....	33
1.4.7 Алюминий и сплавы на его основе .....	35
1.4.8 Титан и сплавы на его основе .....	36
1.4.9 Антифрикционные сплавы.....	38
1.4.10 Материалы с особыми электрическими свойствами.....	39
1.4.11 Материалы с особыми магнитными свойствами....	41
<b>1.5 Неметаллические конструкционные материалы</b> .....	<b>43</b>
1.5.1 Структура и свойства материалов на основе полимеров.....	43
1.5.2 Пластмассы .....	44
1.5.3 Резиноматериалы.....	46
1.5.4 Композиционные материалы .....	47

1.5.5 Проводники и диэлектрики .....	49
1.5.6 Полупроводниковые материалы .....	50
<b>ЧАСТЬ 2 Основы технологии конструкционных материалов .....</b>	<b>53</b>
<b>2.1 Основы металлургии .....</b>	<b>53</b>
2.1.1 Подготовка рудных материалов .....	53
2.1.2 Доменное производство .....	54
2.1.3 Основы сталеплавильного производства .....	56
2.1.4 Получение стали в дуговых электросталеплавильных печах (ДСП) .....	58
2.1.5 Технологии и оборудование внепечной обработки стали .....	60
2.1.6 Разливка стали .....	62
2.1.7 Строение слитка стали .....	64
2.1.8 Основы металлургии цветных металлов .....	66
2.1.9 Основы порошковой металлургии .....	67
<b>2.2 Основы литейного производства .....</b>	<b>70</b>
2.2.1 Литье в песчано-глинистые формы .....	70
2.2.2 Литье по выплавляемым и газифицируемым моделям .....	71
2.2.3 Специальные виды литья .....	72
<b>2.3 Основы обработки металлов давлением .....</b>	<b>75</b>
2.3.1 Ковка и штамповка .....	75
2.3.2 Прокатка и волочение .....	76
2.3.3 Трубопрокатное производство .....	77
<b>2.4 Получение неразъемных соединений .....</b>	<b>80</b>
2.4.1 Дуговая сварка .....	80
2.4.2 Контактная сварка .....	81
2.4.3 Прочие виды сварки .....	82
2.4.4 Пайка .....	83
2.4.5 Склеивание .....	85
<b>2.6 Обработка металлов резанием .....</b>	<b>88</b>
2.6.1 Геометрия режущего инструмента .....	88
2.6.2 Режимы резания .....	89
2.6.3 Токарная обработка .....	91
2.6.4 Фрезерная обработка .....	92
2.6.5 Абразивная обработка .....	94
2.6.6 Сверление, зенкерование и развертывание .....	95
2.6.7 Прочие методы обработки резанием .....	97

## ЧАСТЬ I МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

### 1.1 ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ. ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

#### 1.1.1 Структура материала

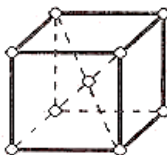
1. Точечными дефектами кристаллической решетки являются:

- а) вакансии, межузельные атомы;
- б) краевые и винтовые дислокации;
- в) границы зерен, дефекты упаковки;
- г) поры, трещины.

2. Анизотропией свойств обладают:

- а) аморфные материалы;
- б) поликристаллические вещества;
- в) монокристаллы;
- г) ферромагнетики.

3. Координационное число кристаллической решетки, элементарная ячейка которой представлена на рисунке, составляет:



- а) 12; б) 8; в) 6; г) 4.

4. Дефект, представляющий собой искажение кристаллической решетки вдоль края лишней полуплоскости, называется:

- а) малоугловой границей;
- б) вакансией;
- в) краевой дислокацией;
- г) дефектом упаковки.

5. Для веществ с металлической кристаллической решеткой характерны:

- а) хрупкость, высокие температуры плавления;
- б) пластичность, высокая электропроводность;
- в) низкая теплопроводность;

г) высокая эластичность; ионный тип химической связи, высокая плотность.

6. Для аморфного состояния вещества характерна(-но):

- а) анизотропия свойств;
- б) наличие постоянной температуры кристаллизации;
- в) отсутствие дальнего порядка в расположении частиц;
- г) высокая электропроводность.

7. Характерной особенностью кристаллических веществ является: а)

- а) отсутствие постоянной температуры плавления (кристаллизации);
- б) наличие дальнего порядка в расположении частиц;
- в) высокая электропроводность;
- г) пластичность, ковкость.

8. При повышении температуры равновесная концентрация вакансий:

- а) изменяется немонотонно;
- б) не меняется;
- в) увеличивается;
- г) уменьшается.

9. Границы зерен относятся к дефектам кристаллической решетки:

- а) поверхностным; б) объемным; в) точечным; г) линейным.

10. Характеристика кристаллической решетки, определяющая число частиц (атомов, молекул или ионов), находящихся на наименьшем равном расстоянии от данной частицы, называется:

- а) коэффициентом компактности;
- б) координационным числом;
- в) индексом плоскости;
- г) периодом решетки.

### **1.1.2 Пластическая деформация и механические свойства металлов**

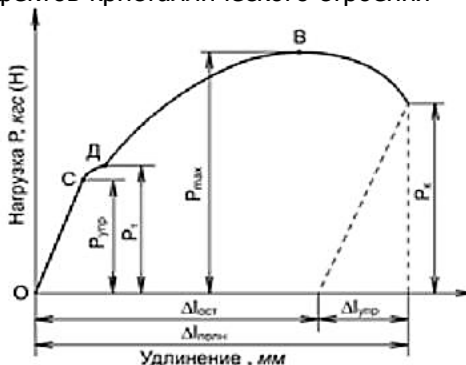
1. Упрочнение металла в процессе пластической деформации (наклеп) объясняется:

- а) образованием цементита;
- б) увеличением числа дефектов строения кристаллов

- в) химическими превращениями в металле;  
 г) уменьшением числа дефектов кристаллического строения

2. На диаграмме растяжения точка В соответствует:

- а) пределу текучести;  
 б) пределу прочности;  
 в) пределу упругости;  
 г) разрушению.



3. При проведении рекристаллизации деформированного металла плотность дислокаций в нем:

- а) уменьшается;  
 б) увеличивается;  
 в) сначала уменьшается, потом увеличивается;  
 г) не изменяется.

4. Процесс формирования субзерен, разделенных малоугловыми границами, в процессе нагрева деформированного металла называется:

- а) наклепом;  
 б) рекристаллизацией;  
 в) возвратом;  
 г) полигонизацией.

5. Инденторами при измерении твердости по методу Роквелла (шкалы А, В, С) служат:

- а) алмазная пирамида и алмазный конус;  
 б) алмазный конус и стальной шар;  
 в) стальной конус и стальной шар;  
 г) стальной шар и алмазная пирамида.

6. При наклепе в процессе холодной пластической деформации происходит:

- а) уменьшение прочности и ударной вязкости;  
 б) увеличение прочности, снижение ударной вязкости;

- в) снижение прочности и увеличение ударной вязкости;
- г) увеличение прочности и ударной вязкости.

7. Способность материала сопротивляться внедрению в его поверхность твердого тела — индентора — называется:

- а) ударной вязкостью;
- б) твердостью;
- в) износостойкостью;
- г) выносливостью.

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

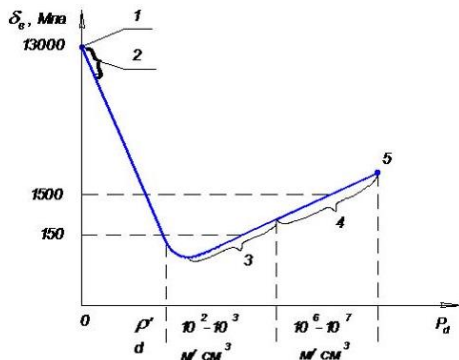
- а) полигонизацией;
- б) наклепом;
- в) возвратом;
- г) улучшением.

9. Холодная пластическая деформация — это деформация, которую проводят при температуре:

- а) перлитного превращения;
- б) ниже температуры рекристаллизации;
- в) выше температуры рекристаллизации;
- г) ниже комнатной температуры

10. На рисунке точка 1 соответствует прочности:

- а) "усов";
- б) теоретической;
- в) упрочненных металлов;
- г) технически чистых металлов





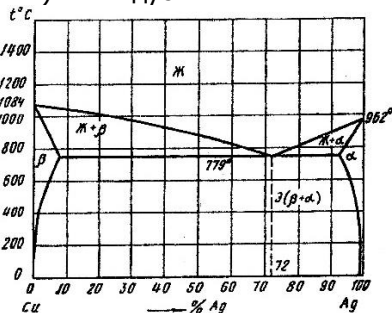
### 1.1.3 Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Диаграммы состояния

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

- а) эвтектического превращения; б) солидус;  
в) эвтектоидного превращения; г) ликвидус.

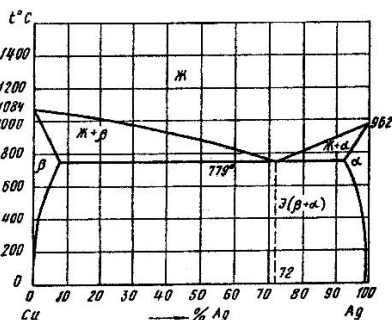
2. Название и схема превращения, протекающего в сплаве медь-серебро при температуре 779 °С:

- а) эвтектоидное, Ж'' a+b;  
б) эвтектическое, Ж-α+β;  
в) эвтектоидное, Ж'' Cu+Ag;  
г) эвтектическое, Ж'' Cu+Ag;



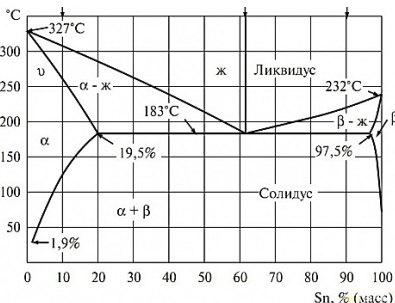
3. В соответствии с приведенной диаграммой, первичная кристаллизация сплава, содержащего 70% Cu и 30% Ag, протекает в температурном интервале, °С:

- а) 1084-200;  
б) 1084-962;  
в) 810-779;  
г) 1000-779;



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

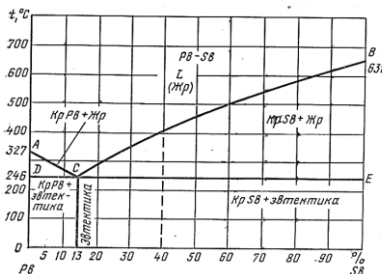
- а) расплав и кристаллы α-твердого раствора;  
б) расплав и кристаллы β-твердого раствора;



- в) эвтектика, кристаллы  $\alpha$ -твердого раствора и вторичные кристаллы  $\beta$ -фазы;  
 г) двухкомпонентный расплав

5. Число степеней свободы сплавов системы Pb-Sb при эвтектической температуре равно:

- а) 1;  
 б) -1;  
 в) 2;  
 г) 0



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

- а) сохраняется кристаллическая решетка растворенного вещества;  
 б) сохраняется кристаллическая решетка растворителя;  
 в) образуется новая кристаллическая решетка, отличающаяся от решеток компонентов;  
 г) все компоненты сохраняют свои кристаллические решетки

7. Используя правило отрезков, можно определить:

- а) температурный интервал существования данного фазового состояния сплава;  
 б) число степеней свободы системы в данной точке диаграммы;  
 в) состав и количественное соотношение фаз в сплаве при данной температуре;  
 г) растворимость компонента Б в компоненте А.

8. Дендритной ликвацией называется процесс, при котором после ускоренного охлаждения сплава центральная часть:

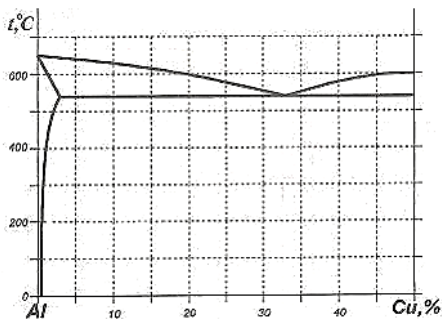
- а) зерен оказывается обогащенной более легкоплавким, а периферийная - тугоплавким компонентом;  
 б) зерен оказывается обогащенной более тугоплавким, а периферийная - легкоплавким компонентом;  
 в) слитка имеет более крупное зерно, чем периферийная;  
 г) слитка имеет более мелкое зерно, чем периферийная.

9. Свойства сплавов, компоненты которых неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии, изменяются:

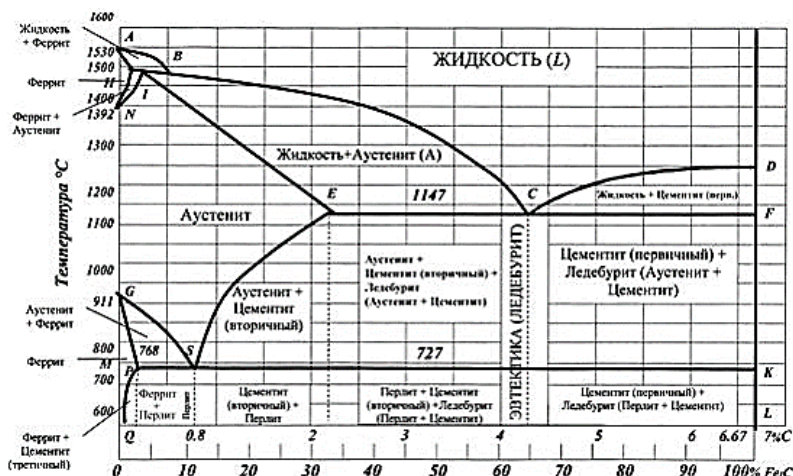
- а) скачкообразно;
- б) по линейному закону;
- в) по криволинейной зависимости;
- г) по криволинейной зависимости в однофазных областях и линейно в двухфазных.

10. В соответствии с приведенной диаграммой состояния, максимальная растворимость меди в алюминии составляет приблизительно:

- а) 5,7;
- б) 33;
- в) 0,5;
- г) 60



### 1.1.4 Диаграмма "железо - цементит"



1. В соответствии с диаграммой, растворимость углерода в аустените при температуре 900°C составляет приблизительно, %:

- а) 0,8;    б) 6,67;    в) 2,14;    г) 1,4.

2. Феррит имеет кристаллическую решетку:
  - а) гексагональную плотноупакованную; б) тетрагональную;
  - в) ГЦК; г) ОЦК
3. Вторичный цементит ( $\text{Fe}_3\text{C}_{II}$ ) кристаллизуется из:
  - а) перлита; б) жидкого сплава; в) аустенита; г) феррита.
4. При комнатной температуре равновесная структура углеродистой стали, содержащей 0,8% углерода, состоит из:
  - а) феррита и перлита;
  - б) перлита;
  - в) перлита и вторичного цементита;
  - г) ледебурита.
5. В интервале температур 727-1147 °С ледебурит является:
  - а) смесью феррита и цементита;
  - б) смесью аустенита и цементита;
  - в) твердым раствором внедрения углерода в  $\gamma$ -железе;
  - г) твердым раствором внедрения углерода в  $\alpha$ -железе.
6. Линия SE диаграммы железо-цементит - это линия:
  - а) растворимости углерода в феррите;
  - б) растворимости углерода в аустените;
  - в) перлитного превращения;
  - г) эвтектического превращения.
7. Линия солидуса ограничивается линиями:
  - а) AECF; б) ACD; в) GSE; г) PSK
8. При температуре 727 °С в сплавах системы "железо-цементит" протекает:
  - а) образование ледебурита;
  - б) эвтектоидное превращение;
  - в) образование вторичного цементита;
  - г) эвтектическое превращение
9. При температуре 1147 °С в сплавах системы "железо-цементит" протекает:
  - а) образование перлита;
  - б) эвтектоидное превращение;
  - в) эвтектическое превращение;



г) образование вторичного цементита.

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

а) феррит; б) аустенит; в) цементит; г) ледебурит.



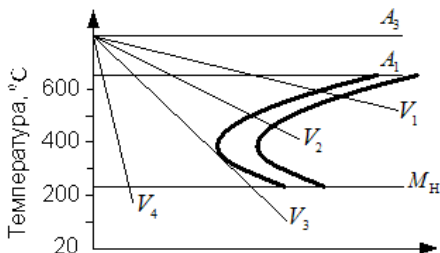
г) мартенсита и карбида железа.

6. При диффузионном распаде аустенита образуются:

- а) перлит, троостит, мартенсит;
- б) перлит, сорбит, троостит;
- в) перлит, сорбит, ледебурит;
- г) бейнит, мартенсит, перлит.

7. В соответствии с приведенной диаграммой, охлаждение стали со скоростью  $V_4$  приведет к протеканию превращения:

- а) трооститного;
- б) перлитного;
- в) мартенситного;
- г) бейнитного.



8. Мартенситная структура с тетрагональной кристаллической решеткой при закалке образуется вследствие:

- а) протекания диффузии железа;
- б) отсутствия диффузии железа;
- в) отсутствия диффузии углерода;
- г) протекания диффузии углерода.

9. Совокупность операций нагрева, изотермической выдержки и охлаждения металлических сплавов, находящихся в твердом состоянии, с целью изменения их внутреннего строения и создания за счет этого необходимых механических или физических свойств называется:

- а) электрохимической;
- б) химико-термической;
- в) механической;
- г) термической.

10. Какими параметрами характеризуется режим термической обработки стали?

- а) температура нагрева и скорость охлаждения;
- б) температура и скорость нагрева, длительность выдержки при температуре нагрева, скорость охлаждения;
- в) длительность выдержки при температуре нагрева;
- г) температура и скорость нагрева;

### 1.2.2 Отжиг и нормализация стали

1. Температуры  $A_{c1}$ ,  $A_{c3}$ ,  $A_{cm}$  на диаграмме железо-цементит, соответствуют линиям:

- а) ECF, PQ, ES;
- б) PQ, GS, ES;
- в) PSK, GS, ES;
- г) PSK, ECF, ABC.

2. Предварительным видом термической обработки стали, предназначенным для подготовки металла к последующей обработке резанием, давлением, сваркой и т.д., является:

- а) отжиг; б) цементация; в) закалка; г) отпуск.

3. Температура неполного отжига для стали У10А составляет около, °С:

- а) 680-700; б) 750-770; в) 1350-1370; г) 920-950.

4. Отжиг отличается от нормализации:

- а) продолжительностью выдержки в печи;
- б) температурой нагрева;
- в) скоростью охлаждения;
- г) скоростью нагрева

5. При нормализации заэвтектоидные стали нагревают до температуры на 30-50 °С выше:

- а) Mn; б)  $Ac_3$ ; в)  $A_{cm}$ ; г)  $Ac_1$

6. В результате проведения полного отжига стали:

- а) увеличиваются пластичность и химическая неоднородность;
- б) уменьшаются пластичность и химическая неоднородность;
- в) увеличивается пластичность и уменьшается химическая неоднородность;
- г) уменьшается пластичность и увеличивается химическая неоднородность.

7. Диффузионный отжиг проводят с целью:

- а) снятия наклепа холоднодеформированного металла;
- б) уменьшения дендритной ликвации;
- в) получения зернистого перлита;
- г) снятия остаточных напряжений



8. Согласно диаграмме, заэвтектоидные стали после неполного отжига имеют структуру, состоящую из:

- а) зернистого перлита и цементита;
- б) пластинчатого перлита;
- в) перлита и феррита;
- г) мартенсита.

9. Структура стали с содержанием углерода 0,3% после полного отжига состоит из:

- а) феррита и перлита;
- б) перлита и цементита;
- в) перлита;
- г) мартенсита.

10. При высоких температурах и длительной выдержке проводят отжиг:

- а) диффузионный;
- в) рекристаллизационный;
- г) для снятия напряжений;
- д) неполный.

### 1.2.3 Закалка и отпуск стали

1. Трооститом отпуска называют:

- а) смесь аустенита и цементита;
- б) пересыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе;
- в) высокодисперсную смесь феррита и цементита пластинчатого строения;
- г) высокодисперсную смесь феррита и цементита зернистого строения.

2. Троостит закалки и троостит отпуска различаются:

- а) дисперсностью;
- б) формой частиц цементита;
- в) фазовым составом;
- г) химическим составом.

3. Содержание углерода в мартенсите после полной закалки стали 40 составляет, %:

- а) 0,8; б) 4,5; в) 0,04; г) 0,4.

4. При понижении температуры отпуска углеродистых сталей:

- а) твердость не меняется;
- б) повышается пластичность;
- в) уменьшается твердость;
- г) увеличивается твердость.

5. Структура, получаемая после закалки и высокого отпуска углеродистой стали:

- а) троостит отпуска;
- б) сорбит отпуска;
- в) перлит;
- г) мартенсит отпуска.

6. Твердая, хрупкая структура, образующаяся при охлаждении аустенита со скоростью выше критической скорости закалки, называется:

- а) перлитом;
- б) мартенситом закалки;
- в) сорбитом закалки;
- г) трооститом закалки.

7. Неполной закалке подвергают обычно стали:

- а) высококачественные;
- б) заэвтектоидные;
- в) легированные;
- г) доэвтектоидные.

8. Способность стали к повышению твердости при закалке называется:

- а) износостойкостью;
- б) наклепом;
- в) закаливаемостью;
- г) прокаливаемостью.

9. Улучшением углеродистых сталей называется термическая обработка, состоящая из:

- а) закалки и высокого отпуска;
- б) закалки и низкого отпуска;
- в) отжига и среднего отпуска;
- г) закалки и среднего отпуска.

10. Оптимальная температура нагрева стали У12 под закалку составляет, °С:  
а) 760-780; б) 680-710; в) 850-870; г) 1400-1420.

### 1.2.4 Химико-термическая обработка

1. После цементации с целью обеспечения высокой твердости поверхностного слоя детали подвергают:

- а) полной закалке и низкому отпуску;
- б) неполной закалке и низкому отпуску;
- в) неполной закалке и высокому отпуску;
- г) нормализации.

2. Диффузионное насыщение стали углеродом осуществляется в активной среде, называемой:

- а) средой инертных газов;
- б) карбонатом;
- в) карбюризатором;
- г) катализатором.

3. Оптимальное содержание углерода в цементованном слое составляет, %:

- а) 0,3-0,5; б) 0,8-1; в) 0,5-0,7; г) 1,2-1,3.

4. Цементации целесообразно подвергать изделия из стали:

- а) У12А; б) 60С2ХФА; в) 40ХНМА; г) 18ХГТ.

5. Цианированием называется процесс насыщения поверхности изделий:

- а) сначала углеродом, а затем цинком;
- б) одновременно углеродом и азотом в газовой среде;
- в) одновременно углеродом и азотом в расплавленных цианистых солях;
- г) углеродом.

6. Одновременное насыщение поверхности изделий углеродом и азотом в газовой среде называется:

- а) цианированием;
- б) нитроцементацией;
- в) цементацией;
- г) азотированием.

7. Химико-термическую обработку применяют с целью:
- а) снижения твердости, снятия остаточных напряжений и улучшения обрабатываемости;
  - б) повышения пластичности, ударной вязкости, коррозионной стойкости;
  - в) повышения прочности и твердости сердцевин детали;
  - г) повышения поверхностной твердости, износостойкости, коррозионной стойкости.
8. Диффузионное насыщение поверхностного слоя стали бором (борирование) обеспечивает:
- а) повышение поверхностной твердости и хладостойкости;
  - б) повышение поверхностной твердости, износостойкости, коррозионной стойкости, окалиностойкости до 800°C и теплостойкости;
  - в) повышение вязкости, пластичности, прочности на изгиб и кручение, коррозионной стойкости;
  - г) повышение свариваемости и обрабатываемости резанием.
9. насыщение поверхностного слоя изделия различными металлами достигается методом:
- а) диффузионной металлизации;
  - б) вакуумного напыления;
  - в) плазменно-дугового напыления;
  - г) жидкостного осаждения.
10. Основными стадиями химико-термической обработки являются:
- а) адгезия, десорбция, диссоциация;
  - б) диссоциация, адсорбция, диффузия;
  - в) адгезия, диссоциация, гомогенизация;
  - г) нанесение покрытия, выдержка при высокой температуре, охлаждение в нейтральной газовой среде.

## 1.3 ЖЕЛЕЗО И СПЛАВЫ НА ЕГО ОСНОВЕ

### 1.3.1 Классификация и маркировка сталей

- По содержанию углерода сталь 10 относится к:
  - качественным;
  - высокоуглеродистым;
  - среднеуглеродистым;
  - низкоуглеродистым.
- Низкоуглеродистой конструкционной является сталь:
  - 45;
  - 20Х;
  - У7А;
  - ХВГ.
- Из нижеприведенных легирована азотом сталь:
  - СтЗ;
  - 30ХГСА;
  - А40Г;
  - 14Г2АФ.
- Из нижеперечисленных только ферромарганцем раскислена сталь:
  - 30Ш;
  - 25ХГМ;
  - 08кп;
  - 65Г.
- Цифра в маркировке стали Ст1кп обозначает:
  - группу по металлургическому качеству;
  - содержание углерода в процентах;
  - условный номер марки;
  - содержание углерода в десятых долях процента
- Маркой стали, легированной бором, является:
  - 20ХГН2МБФ;
  - 20ХГР;
  - БрБ2;
  - Р6М5
- Содержание углерода в стали 50С2 составляет около, %:
  - 2;
  - 0,2;
  - 0,5;
  - 0,05.
- Инструментальной углеродистой сталью является:
  - 45;
  - 9ХС;
  - 40ХНА;
  - У8А
- Сталь 12ХН3А содержит около:
  - 1,2% углерода, 1% хрома, 3% никеля;
  - 0,12% углерода, 1% хрома, 3% никеля, азот в виде нитридов;
  - 1% углерода, 12% хрома, 3% никеля;
  - 0,12% углерода, 1% хрома, 3% никеля.

10. Обозначение сп в маркировке сталей обозначает, что она:
- а) полностью раскислена до разливки;
  - б) получена спеканием металлического порошка;
  - в) разливалась в спокойном (ламинарном) режиме струи;
  - г) имеет специальное назначение

### 1.3.2 Структура и свойства сталей

1. Для получения наиболее высоких упругих свойств стали 55, 65 подвергают:
- а) полной закалке и среднему отпуску;
  - б) улучшению;
  - в) неполной закалке и низкому отпуску;
  - г) цементации
2. Стали 65, 55С2А целесообразно использовать для изготовления:
- а) изделий, получаемых холодной штамповкой;
  - б) режущего инструмента;
  - в) пружин;
  - г) цементируемых деталей машин.
3. Из нижеперечисленных структурных составляющих углеродистых сталей наибольшей твердостью обладает:
- а) аустенит;    б) перлит;    в) цементит;    г) феррит
4. Примесью, вызывающей хладноломкость сталей, является:
- а) фосфор;    б) кремний;    в) марганец;    г) сера
5. По структуре в отожженном состоянии сталь У10А является:
- а) аустенитной;                      б) заэвтектоидной;
  - в) доэвтектоидной;                г) ледебуритной
6. По структуре в нормализованном состоянии сталь 30ХГСА относится к классу:
- а) ледебуритному;                    б) перлитному;
  - в) ферритному;                        г) мартенситному
7. Прокаливаемость сталей при легировании хромом, никелем, молибденом:

- а) меняется неоднозначно;      б) увеличивается;  
в) уменьшается;                      г) практически не меняется
8. Пластичность, ударная вязкость стали повышаются, а порог хладноломкости снижается при легировании:  
а) никелем; б) кремнием; в) хромом; г) марганцем
9. Из нижеприведенных конструкционной улучшаемой высококачественной легированной сталью является:  
а) 9ХС; б) 18ХГТ; в) 40ХН2МА; г) 40ХН
10. Легирующим элементом, расширяющим область существования  $\alpha$ -фазы, является:  
а) углерод; б) марганец; в) никель; г) хром

### 1.3.3 Чугуны

1. В соответствии с диаграммой «железо-углерод», равновесная структура белого чугуна, содержащего 4% углерода, при комнатной температуре состоит из:  
а) перлита и вторичного цементита;  
б) перлита (феррит + цементит), феррита и пластинчатого графита;  
в) первичного цементита и ледебурита (перлит + цементит);  
г) ледебурита (перлит + цементит), перлита и вторичного цементита.
2. Структурными составляющими заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре являются:  
а) цементит (вторичный) и перлит;  
б) перлит, вторичный цементит и ледебурит (перлит + цементит);  
в) пластинчатый графит и перлит (феррит + цементит);  
г) первичный цементит и ледебурит (перлит + цементит)
3. Содержание углерода в доэвтектических белых чугунах составляет, %:  
а) 0,02-0,8; б) 0,8-2,14; в) 2,14-4,3; г) 4,3-6,67.
4. Модифицированием жидкого чугуна магнием получают чугун:  
а) белый; б) серый; в) высокопрочный; г) ковкий.

5. Углерод находится в свободном состоянии (в виде графита) в чугунах:

- а) белых;
- б) ферритных серых;
- в) перлитных серых;
- г) перлитных высокопрочных.

6. На рисунке изображена микроструктура чугуна:

- а) высокопрочного перлитного;
- б) серого феррито-перлитного;
- в) ковкого ферритного;
- г) серого ферритного.



7. В чугуне марки ВЧ80 форма графитовых включений:

- а) вермикулярная;
- б) пластинчатая;
- в) шаровидная;
- г) хлопьевидная.

8. На рисунке изображена микроструктура чугуна: а) ковкого феррито-перлитного;

- б) серого ферритного;
- в) серого перлитного;
- г) высокопрочного перлитного



9. Включения графита в чугуне марки КЧ35-10 имеют форму:

- а) пластинчатую;
- б) глобулярную;
- в) вермикулярную;
- г) хлопьевидную.

10 Ковкий чугун получают:

- а) графитизирующим отжигом белого чугуна;
- б) быстрым охлаждением из жидкого состояния;
- в) увеличением содержания кремния;





г) модифицированием расплава магнием

## 1.4 МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 1.4.1 Конструкционные стали

1. Коррозионно-стойкой сталью является:  
а) 22К; б) 20Х; в) У10; г) 20Х13
2. Из перечисленных сталей лучшей обрабатываемостью резанием обладает сталь:  
а) 12Х18Н10Т; б) У12А; в) Р6М5; г) АС12ХН
3. Конструкционной улучшаемой является сталь:  
а) 08кп; б) У12; в) 45; г) 65.
4. Цементуемые зубчатые колеса целесообразно изготавливать из стали:  
а) У10А; б) 20Х13; в) 45; г) 15ХФ.
5. Из нижеприведенных наибольшую твердость в отожженном состоянии имеет сталь:  
а) 10кп; б) У8А; в) 65; г) У10.
6. Для деталей, получаемых холодной штамповкой, целесообразно использовать сталь:  
а) ШХ15; б) У8А; в) 08кп; г) 35.
7. Сталь 30ХГСА по назначению относится к:  
а) строительным;  
б) рессорно-пружинным;  
в) сталям для холодной штамповки;  
г) конструкционным улучшаемым.
8. Из нижеприведенных сталей в качестве котельной применяется марка:  
а) АС12ХН; б) 09Г2С; в) ХВГ; г) Р6М5
9. Из нижеприведенных лучшей свариваемостью обладает сталь:  
а) 50; б) У10А; в) 40Х; г) 10

10. Металлургическое качество стали определяется:
- а) содержанием вредных примесей- серы и фосфора;
  - б) величиной зерна;
  - в) степенью раскисления;
  - г) содержанием легирующих элементов

### 1.4.2 Жаропрочные стали и сплавы

1. Стали, способные работать в высоконагруженном сложнопяженном состоянии при температурах выше 600 °С в течении заданного времени и устойчивые против коррозии в газовых средах, называются:

- а) теплоустойчивыми;
- б) жаропрочными;
- в) жаростойкими;
- г) специальными коррозионностойкими.

2. Стали, обладающие свойством работать в нагруженном состоянии при температурах до 600 °С в течении заданного времени, называются:

- а) теплоустойчивыми;
- б) жаропрочными;
- в) жаростойкими;
- г) специальными коррозионностойкими.

3. Стали, обладающие свойством работать слабнонагруженном состоянии при температурах выше 550 °С в течении заданного времени и устойчивые против коррозии в газовых средах, называются:

- а) термически упрочненными;
- б) жаропрочными;
- в) жаростойкими;
- г) специальными коррозионностойкими.

4. При увеличении размера зерна жаропрочность сталей:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) изменяется немонотонно;
- г) практически не изменяется.

5. Жаропрочные сплавы на основе никеля (нимоники) целесообразно использовать для изготовления:

- а) штампов горячего деформирования;
- б) фрез для резания с высокой скоростью;
- в) лопаток газовых турбин;
- г) деталей котловых установок

6. Ненагруженные или слабонагруженные детали, работающие в газовых средах при температурах выше 550°C, изготавливают из сталей:

- а) теплостойких;
- б) жаростойких;
- в) жаропрочных;
- г) коррозионно-стойких.

7. Наиболее высокая длительная прочность жаропрочных сталей перлитного класса достигается проведением:

- а) закалки и высокого отпуска;
- б) закалки и низкого отпуска;
- в) цементации;
- г) отжига и нормализации

8. Постепенное возрастание пластической (остаточной) деформации при постоянных нагрузках в условиях высокой температуры называется:

- а) податливостью;
- б) упругостью;
- в) ползучестью;
- г) краевым сдвигом.

9. Жаропрочный металлический материал, содержащий менее 50% железа, называется:

- а) жаропрочная сталь;
- б) жаропрочный сплав;
- в) ситалл;
- г) композит.

10. Особенностью жаропрочных сплавов на основе вольфрама является то, что их получают только:

- а) методом конвертерной плавки
- б) методами порошковой металлургии;
- в) методом вакуумного электрошлакового переплава
- г) методом электролиза

### 1.4.3 Инструментальные стали и сплавы

1. Для изготовления крупных штампов холодного деформирования целесообразно использовать сталь:

- а) У12; б) 12Х18Н10Т; в) ШХ4; г) Х12М

2. В марке стали Р9 цифра обозначает среднее содержание:

- а) бора в сотых долях процента;  
б) фосфора в сотых долях процента;  
в) вольфрама в процентах;  
г) углерода в десятых долях процента.

3. Углеродистой инструментальной сталью является:

- а) Р18; б) 60; в) У10А; г) Ст6.

4. Для изготовления режущего инструмента целесообразно использовать стали:

- а) 40ХН, 30ХГСА; б) У7А, Р6М5;  
в) АС30ХН, А40Г; г) 60С2Н2А, 55С2

5. По структуре в равновесном состоянии быстрорежущие стали относятся к:

- а) мартенситному; б) перлитному;  
в) аустенитному; г) ледебуритному.

6. Инструмент простой формы из быстрорежущей стали после закалки иногда подвергают обработке холодом с целью:

- а) получения более дисперсной мартенситной структуры;  
б) дисперсионного твердения в результате выделения из мартенсита карбидов;  
в) увеличения содержания легирующих элементов в мартенсите;  
г) уменьшения содержания остаточного аустенита.

7. В ряду ВК10, ВК6, ВК3 износостойкость сплавов:

- а) изменяется немонотонно;  
б) практически не изменяется;  
в) понижается;  
г) повышается.

8. Теплостойкой инструментальной сталью является:

- а) ШХ15; б) У8А; в) Р18; г) А40Г

9. Наиболее высокую твердость сталь У10 имеет после:

- а) полной закалки и низкого отпуска;
- б) полной закалки и высокого отпуска;
- в) неполной закалки и низкого отпуска;
- г) неполной закалки и высокого отпуска

10. Твердый сплав Т15К6 состоит из:

- а) 15 % титана, 6 % кобальта, остальное – вольфрам;
- б) 15 % титана, 6 % кобальта, остальное – карбид вольфрама;
- в) 15 % титана, 6 % карбида кобальта, остальное – карбид вольфрама;
- г) 15 % карбид титана, 6 % кобальта, остальное – карбид вольфрама;

#### 1.4.4 Износостойкие стали

1. Из приведенных сталей наибольшей твердостью в закаленном состоянии обладает сталь:

- а) 45;    б) 12Х17;    в) А22;    г) ШХ4.

2. Зубчатые колеса из стали 40Х для получения высокой поверхностной твердости в сочетании с вязкой сердцевиной подвергают:

- а) улучшению;
- б) цементации, закалке и низкому отпуску;
- в) нормализации;
- г) поверхностной закалке и низкому отпуску.

3. Сталь ШХ4 используется для изготовления:

- а) штампов холодного деформирования;
- б) деталей, получаемых холодной штамповкой;
- в) шариков и роликов подшипников;
- г) цементуемых зубчатых колес.

4. Основным требованием к деталям, работающим в условиях абразивного изнашивания, является высокая:

- а) пластичность;
- б) поверхностная твердость;
- в) коррозионная стойкость;
- г) ударная вязкость.

5. По содержанию углерода сталь ШХ15 относится к:
- а) высокоуглеродистым;
  - б) безуглеродистым;
  - в) среднеуглеродистым;
  - г) низкоуглеродистым;
6. Стали 15Х, 18ХГТ целесообразно использовать для изготовления:
- а) цементуемых зубчатых колес;
  - б) фрез небольшого диаметра;
  - г) пружин, рессор;
  - д) деталей паровых котлов.
7. Число в маркировке шарикоподшипниковой стали ШХ20СГ обозначает среднее содержание:
- а) углерода в сотых долях процента;
  - б) хрома в процентах;
  - в) хрома в десятых долях процента;
  - г) углерода в десятых долях процента.
8. Высокая износостойкость стали ШХ15 достигается проведением:
- а) нормализации;
  - б) полной закалки и высокого отпуска;
  - в) цементации;
  - г) неполной закалки и низкого отпуска.
9. Для деталей, работающих на износ в условиях абразивного трения и высоких давлений и ударов (траков гусеничных машин, щек дробилок и пр.), целесообразно использовать сталь:
- а) А12; б) ШХ15; в) Р6М5; г) 110Г13Л
10. Для изготовления гребных винтов, лопаток гидротурбин и изделий, работающих в условиях кавитационного изнашивания, целесообразно использовать сталь:
- а) 30Х10Г10; б) ШХ15; в) Р6М5; г) 110Г13Л.

### 1.4.5 Чугуны

1. Чугун при выплавке модифицируют магнием с целью:
  - а) повышения коррозионной стойкости;
  - б) получения ковкого чугуна;
  - в) получения графитовых включений шаровидной формы;
  - г) измельчения зерна.
  
2. Содержание углерода в доэвтектических белых чугунах составляет (в процентах по массе):
  - а) 0,02-08;    б) 4,3-6,67;    в) 0,8-2,14;    г) 2,14-4,3
  
3. Чугун, включения графита в структуре которого имеют шаровидную форму, называется:
  - а) серым;    б) белым;    в) высокопрочным;    г) ковким.
  
4. Для изготовления корпусных деталей, работающих в условиях вибрации и незначительных статических нагрузок, целесообразно использовать чугун:
  - а) серый;    б) белый;    в) высокопрочный;    г) ковкий
  
5. Высокий коэффициент трения, высокая износостойкость и способность противостоять образованию задиров при повышении температуры на поверхности трения, характерны для чугунов:
  - а) высокопрочных;
  - б) высокофосфористых фрикционных;
  - в) высокофосфористых антифрикционных;
  - г) легированных магнием.
  
6. Весь углерод находится в химически связанном состоянии в виде цементита в чугунах:
  - а) белых; б) серых ферритных; в) высокопрочных; г) ковких
  
7. Структура доэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит из:
  - а) перлита, ледебурита и цементита;
  - б) ледебурита и первичного цементита;
  - в) цементита и перлита;
  - г) графита и перлита



8. Для изготовления деталей, работающих в условиях ударных и знакопеременных нагрузок, целесообразно использовать чугуны:

а) отбеленные; б) серые; в) белые; г) ковкие.

9. По основному легирующему элементу легированные чугуны разделяются на:

а) титановые, кобальтовые, фосфористые, сернистые, магниевые;

б) хромистые, кремнистые, алюминиевые, марганцевые и никелевые;

в) вольфрамовые, никель-молибденовые, титано-танталовые;

г) кальциевые, магниевые, фосфористые, оловянистые, свинцовые.

10. Число в маркировке белых, серых, высокопрочных, ковких чугунов и чугунов с вермикулярным графитом обозначает:

а) содержание углерода, в %;

б) минимальному значению временного сопротивления  $\sigma_b$  при растяжении, в МПа $\cdot 10^{-1}$ ;

в) максимальному значению временного сопротивления  $\sigma_b$  при растяжении, в МПа $\cdot 10^{-1}$ ;

г) максимальному значению сопротивления сжатию, в Мпа.

### 1.4.6 Медь и сплавы на ее основе

1. Для изготовления пружин целесообразно использовать сплав:

а) БрБ2; б) БрС30; в) БрО10; г) Л96.

2. Сплавом на основе меди является:

а) Б88; б) ЛС59-1; в) МЛ5; г) Д16.

3. Сплав меди с цинком называется:

а) силумин; б) латунь; в) мельхиор; г) бронза.

4. Сплав на основе меди, легированный алюминием, называется:

а) дуралюмин; б) мельхиор;

в) силумин; г) алюминиевая бронза.

5. Среди нижеприведенных литейной латунию является:

а) 20Л; б) Л96; в) ЛЦ40С; г) ЛАЖ60-1-1

6. БрО5Ц5С5 представляет собой:

- а) деформируемую оловянистую бронзу, содержащую в среднем по 5% олова, цинка и свинца;
- б) деформируемую оловянистую бронзу, содержащую в среднем по 5% олова, цинка и кремния;
- в) литейную оловянистую бронзу содержащую в среднем по 5% олова, цинка и кремния;
- г) литейную оловянистую бронзу, содержащую в среднем по 5% олова, цинка и свинца

7. Для меди характерны:

- а) высокие твердость и прочность;
- б) низкая пластичность и плохая коррозионная стойкость;
- в) высокая прочность, хорошая обрабатываемость резанием;
- г) высокая электропроводность, хорошая коррозионная стойкость

8 БрОЦ4-4-2,5 представляет собой сплав на основе:

- а) алюминия, содержащий в среднем 4% олова, 4% цинка и 2,5% кремния;
- б) меди, содержащий в среднем 4% олова, 4% цинка и 2,5% свинца;
- в) алюминия, содержащий в среднем 4% олова, 4% цинка и 2,5% свинца;
- г) меди, содержащий в среднем 4% олова, 4% цинка и 2,5% кремния

9. Бериллиевая бронза БрБ2:

- а) упрочняется модифицированием;
- б) не упрочняется термической обработкой;
- в) упрочняется закалкой и старением;
- г) упрочняется закалкой на мартенсит с последующим отпуском.

10. Для литья изделий сложной формы целесообразно использовать сплав:

- а) БрС30;      б) БрА7;      в) БрО10Ф1;      г) БрКМц3-1

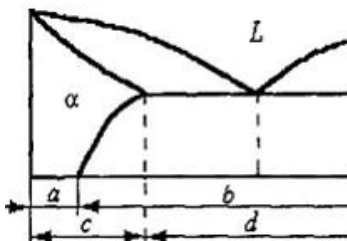
### 1.4.7 Алюминий и сплавы на его основе

1. Сплав Д16 целесообразно использовать для изготовления:

- а) цементуемых шестерен; б) обшивки самолетов;  
в) подшипников скольжения; г) отливок сложной формы

2. На фрагменте диаграммы Al - легирующий элемент деформируемым сплавам, не упрочняемым термической обработкой, соответствует область:

- а) a; б) b; в) c; г) d



3. Литейным сплавом на основе алюминия является:

- а) Al<sub>2</sub>; б) АМц; в) ЛАЖ60-1-1; г) 20Л

4. Из нижеперечисленных деформируемыми упрочняемыми термической обработкой сплавами на основе алюминия являются:

- а) латуни; б) мельхиоры;  
в) силумины; г) дуралюмины

5. Сплав АМг2 можно упрочнить:

- а) закалкой и искусственным старением;  
б) закалкой и естественным старением;  
в) пластической деформацией;  
г) нормализацией.

6. Изменение структуры силуминов (измельчение структуры эвтектики, устранение крупных первичных кристаллов кремния) достигается:

- а) закалкой и искусственным старением;  
б) модифицированием натрием;  
в) закалкой и естественным старением;  
г) пластическим деформированием.

7. Дуралюмины отличаются от чистого алюминия:

- а) более высокой прочностью;  
б) более высокой электропроводностью;  
в) более высокой коррозионной стойкостью;

- г) худшей обрабатываемостью резанием.
8. Упрочнение дуралюминов при термической обработке обусловлено:
- а) измельчением зерна в результате фазовой перекристаллизации;
  - б) формированием устойчивой ячеистой субструктуры с дислокационными границами;
  - в) образованием в процессе старения зон Гинье-Престона или дисперсных частиц избыточных фаз;
  - г) протеканием при закалке бездиффузионного мартенистного превращения.
9. Для чистого алюминия характерны:
- а) низкая коррозионная стойкость, высокое электрическое сопротивление;
  - б) высокая прочность, хорошая обрабатываемость резанием;
  - в) низкая плотность, высокая электропроводность;
  - г) низкие теплопроводность и пластичность.
10. Сплав В95 представляет собой:
- а) высокопрочный перлитный чугун с пределом прочности при растяжении не менее 950 МПа;
  - б) высокопрочный деформируемый сплав на основе алюминия;
  - в) деформируемый сплав на основе титана;
  - г) сталь, содержащую 0,95% углерода, относящуюся по условиям поставки к группе В.

### 1.4.8 Титан и сплавы на его основе

1. ВТ14Л - это:
- а) латунь, легированная вольфрамом и титаном;
  - б) литейный сплав на основе титана;
  - в) литейная сталь группы В по условиям поставки, содержащая 0,14% углерода;
  - г) высокопрочный упрочняемый термической обработкой сплав на основе алюминия.
2. ОТ4 представляет собой:
- а) титановольфрамовый твердый сплав;
  - б) оловянный баббит;
  - в) оловянную бронзу;

- г) деформируемый сплав на основе титана.
3. Характерным свойством титана является:
- а) низкая коррозионная стойкость;
  - б) легкоплавкость;
  - в) высокая жаростойкость;
  - г) низкая плотность
4. Сплавы на основе титана используют для изготовления:
- а) пружин и рессор;
  - б) штампов горячего деформирования;
  - в) подшипников;
  - г) деталей авиационных двигателей.
5. Упрочнение закаленных ( $\alpha+\beta$ ) титановых сплавов в процессе старения происходит в результате:
- а) увеличения плотности дислокаций с образованием ячеистой дислокационной структуры;
  - б) распада мартенситных  $\alpha'$ ,  $\alpha''$ -фаз, а также метастабильной  $\beta$ -фазы с образованием дисперсных частиц  $\alpha$ -фазы;
  - в) релаксации внутренних напряжений, уменьшения величины зерна;
  - г) протекания мартенситного превращения с образованием пересыщенного раствора легирующих элементов в  $\alpha$ -титане.
6.  $\alpha$ -титановые сплавы можно упрочнить:
- а) термическим улучшением;
  - б) пластической деформацией;
  - в) отжигом;
  - г) закалкой и старением.
7. Недостатком титановых сплавов является(-ются):
- а) низкая коррозионная стойкость;
  - б) плохая обрабатываемость резанием;
  - в) низкая удельная прочность;
  - г) плохие литейные свойства.
8. Сплавом на основе титана является:
- а) Т5К10; б) ВТ4; в) 30ХГТ; г) 08Х17Т
9. Основным легирующим элементом  $\alpha$ -титановых сплавов является:

а) алюминий; б) железо; в) углерод; г) молибден

10. Термической обработкой (закалкой с последующим старением) упрочняются титановые сплавы:

а) все деформируемые; б)  $(\alpha+\beta)$ ; в)  $\alpha$ -; г) все литейные.

### 1.4.9 Антифрикционные сплавы

1. Особенностью сплава Б88 является:

- а) высокая удельная прочность;
- б) высокая температура плавления;
- в) высокая твердость;
- г) низкий коэффициент трения

2. Антифрикционным сплавом на основе свинца является:

а) БрС30; б) АМг2; в) А12; г) Б16.

3. Сплавы БК можно использовать для изготовления:

- а) шариков и роликов подшипников качения;
- б) подшипников скольжения;
- в) режущего инструмента;
- г) сварных строительных конструкций.

4. Для изготовления подшипников скольжения целесообразно использовать материал:

а) В96; б) А22; в) А95; г) Б16.

5. Антифрикционные материалы на основе олова или свинца называются:

а) латунями; б) баббитами; в) силуминами; г) бронзами.

6. Цифра в маркировке сплава Б83 обозначает среднее содержание:

а) алюминия; б) меди; в) олова; г) свинца.

7. Для обеспечения хороших антифрикционных свойств подшипниковые сплавы должны иметь структуру:

- а) мартенситную с равномерно распределенными включениями карбидов;
- б) ледебуритную;
- в) гомогенную мелкозернистую;

г) гетерогенную, состоящую из фаз, значительно различающихся по твердости

8. Основными требованиями к антифрикционным материалам являются:

- а) низкие теплопроводность и теплоемкость;
- б) высокий коэффициент трения, высокая пластичность;
- г) низкий коэффициент трения, хорошая прирабатываемость;
- д) высокие прочность и твердость.

9. Из нижеперечисленных сплавов для изготовления подшипников скольжения целесообразно использовать:

- а) БрБ2;   б) ШХ15;   в) Б88;   г) Д16

10. Для структуры антифрикционных чугунов характерно наличие:

- а) включений пластинчатого или шаровидного графита в присутствии равномерно распределенной фосфидной эвтектики;
- б) включений феррита в цементитной структурной матрице;
- в) легирующей эвтектики;
- г) пор, хорошо заполняемых смазкой.

### **1.4.10 Материалы с особыми электрическими свойствами**

1. При увеличении температуры удельное электрическое сопротивление твердых металлических проводников:

- а) не изменяется;
- б) увеличивается;
- в) сначала увеличивается, затем уменьшается;
- г) уменьшается

2. Прикладное применение сверхпроводящих материалов обусловлено возможностью:

- а) снижения электрических потерь из-за сопротивления;
- б) увеличения скорости передачи электроэнергии;
- в) увеличения дальности передачи электроэнергии;
- г) возможностью использовать более высокую плотность тока при меньших габаритах проводников.

3. Наиболее широко применяемыми металлическими проводниковыми материалами являются:

- а) золото и серебро;
- б) медь и алюминий;
- в) титан и хром;
- г) олово и свинец

4. Удельное электрическое сопротивление металлов возрастает в ряду:

- а) Al-Fe-Ag-Au;
- б) W-Al-Cu-Ag;
- в) Cu-Ag-Fe-Al;
- г) Ag-Cu-Al-Fe

5. К металлам и сплавам высокой проводимости относятся:

- а) X20H80, X13Ю4;
- б) МНМц3-12, МНМц40-1,5;
- в) А95, М4;
- г) ЕХ9К15М, ЮНДК35Т5

6. В результате холодной пластической деформации удельное электрическое сопротивление металлических проводников:

- а) сначала увеличивается, затем уменьшается;
- б) увеличивается;
- в) уменьшается;
- г) не изменяется;

7. Прохождение электрического тока в металлах обусловлено направленным движением:

- а) дырок;
- б) электронов;
- в) протонов;
- г) ионов

8. Проводниковые материалы из металлов и сплавов делят на группы:

- а) металлы и сплавы высокой проводимости, контактные материалы, стали и сплавы высокого сопротивления;
- б) сверхпроводники, проводники, диэлектрики;
- в) технические, специальные, особые;
- г) черные металлы, цветные металлы, проводящие сплавы.

9. Для изготовления нагревательных устройств широко используют сплав X20H80, который называется:

- а) фехраль;
- б) нихром;
- в) хромаль
- г) константан

10. Основным легирующим элементом для производства электротехнической стали является:



- а) марганец;      б) никель;  
в) кремний;      г) хром.

### 1.4.11 Материалы с особыми магнитными свойствами

1. Векторная сумма магнитных моментов атомов, находящихся в единице объема материала, называется:

- а) намагниченностью;  
б) коэрцитивной силой;  
в) относительной магнитной проницаемостью;  
г) магнитной восприимчивостью.

2. К ферромагнитным относятся все материалы ряда:

- а) Fe, Ti, V, Mn, FeO;  
б) Fe, Ni, MnBi, Al, CH;  
в) Fe, Co, Cu, Si, Д4;  
г) Fe, Ni, Co, сплав Гейслера (Mn-Cu-Al), MnSb.

3. Для изготовления постоянных магнитов применяют:

- а) технически чистое железо;  
б) углеродные проводниковые материалы;  
в) кремнистую электротехническую сталь;  
г) литые высококоэрцитивные сплавы.

4. Материалы, атомы (ионы или молекулы) которых в отсутствие внешнего магнитного поля не имеют результирующего магнитного момента, называются:

- а) антиферромагнетиками;  
б) ферромагнетиками;  
в) диамагнетиками;  
г) парамагнетиками.

5. Самопроизвольно намагниченные области ферромагнитных материалов называются:

- а) элементарной кристаллической ячейкой;  
б) доменами;  
в) вакансиями;  
г) дислокациями.

6. Для изготовления магнитопроводов трансформаторов применяют:

- а) легированные стали, закаленные на мартенсит;
  - б) бронзы и латуни;
  - в) литые высококоэрцитивные сплавы;
  - г) кремнистую электротехническую сталь.
7. Для изготовления сердечников трансформаторов используют:
- а) оловянную бронзу;
  - б) электротехническую сталь;
  - в) магнитотвердые ферриты;
  - в) жаропрочные стали.
8. Для магнитомягких материалов характерны(-а):
- а) большие потери на перемагничивание;
  - б) низкая коэрцитивная сила;
  - в) низкая магнитная проницаемость;
  - г) высокая электропроводность.
9. К магнитотвердым материалам относятся материалы:
- а) 50НП, 79НМ;
  - б) ЕХ9К15М, ЮНДК35Т5;
  - в) 2112, 3415;
  - г) Х20Н80, Х13Ю4.
10. Из всех металлов обладают высокими ферромагнитными свойствами только четыре:
- а) железо, кобальт, никель и гадолиний;
  - б) железо, хром, марганец, магний;
  - в) железо, хром, никель, стронций;
  - г) железо, никель, литий, кальций.

## 1.5 НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 1.5.1 Структура и свойства материалов на основе полимеров

1. Продуктом поликонденсации является:
  - а) полиметилметакрилат (оргстекло);
  - б) полистирол;
  - в) фенолоформальдегидная смола;
  - г) полиэтилен;
2. Характерными свойствами полимеров со сшитой трехмерной структурой при большом числе поперечных связей являются:
  - а) способность растворяться в растворителях, гибкость;
  - б) хрупкость, неспособность к переходу в вязкотекучее состояние;
  - в) способность переходить в вязкотекучее состояние при нагревании, высокая эластичность;
  - г) низкая прочность, рыхлость.
3. Асбест и слюда относятся к полимерным материалам:
  - а) природным органическим;
  - б) синтетическим органическим;
  - в) природным неорганическим;
  - г) искусственным неорганическим.
4. Термопластичными называют полимеры:
  - а) необратимо отверждающиеся в результате протекания химической реакции с образованием пространственной (сшитой) структуры;
  - б) макромолекулы которых состоят из большого числа повторяющихся структурных фрагментов (элементарных звеньев);
  - в) обратимо отверждающиеся при охлаждении без протекания химических реакций;
  - г) имеющие пространственную (сшитую) молекулярную структуру
6. При температуре эксплуатации полимеры, входящие в состав пластмасс, находятся в состоянии:
  - а) стеклообразном;
  - б) высокоэластическом;
  - в) вязкотекучем;
  - г) кристаллическом.

5. Процесс соединения простых молекул одного вещества (мономеров) в единую цепь с образованием макромолекулы (полимера) без протекания химической реакции и без образования побочных веществ называется:

- а) поликонденсация; б) полимеризация;
- в) вулканизация; г) пластификация.

7. После отверждения терморезактивные полимеры имеют структуру:

- а) сшитую; б) аморфную; в) линейную; г) сферолитную.

8. Полимеры – это:

- а) органические вещества, нерастворимые в воде;
- б) высокомолекулярные соединения, состоящие из одинаковых структурных звеньев;
- в) продукты переработки нефтепродуктов;
- г) продукт протекания химических реакций в присутствии природных или синтетических смол.

9. В пластмассы для улучшения формуемости и уменьшения хрупкости добавляют:

- а) стабилизаторы; б) наполнители;
- в) катализаторы; г) пластификаторы.

10. К природным полимерам относятся:

- а) крахмал, целлюлоза, животный белок
- б) нефть, торф, асбест;
- в) шелк, хлопок, лен;
- г) древесная смола, животные жиры, шерсть.

### 1.5.2 Пластмассы

1. В качестве теплоизоляционного материала целесообразно использовать:

- а) текстолит; б) полистирол;
- в) фторопласт; г) пенопласт.

2. Изменение свойств пластмасс в процессе хранения или эксплуатации называется:

- а) старением; б) усталостью;
- в) коррозией; г) деструкцией.

3. Одним из главных недостатков пластмасс, как конструкционного материала является (-ются):

- а) низкая удельная прочность;
- б) плохие диэлектрические свойства;
- в) плохая технологичность, сложность переработки в изделие;
- г) ползучесть

4. Высокой теплостойкостью отличаются пластмассы на основе:

- а) эпоксидных смол;
- б) кремнийорганических полимеров;
- в) полистирола;
- г) поливинилхлорида.

5. Для остекления самолетов и автомобилей используют:

- а) поливинилхлорид;
- б) политетрафторэтилен;
- в) полиамиды;
- г) полиметилметакрилат

6. Высокой теплоизоляционной способностью и хорошей плавучестью обладают пластмассы типа

- а) пенопластов;
- б) полиамидов;
- в) органического стекла;
- г) слоистых пластмасс.

7. В получении первых пластмасс использовались материалы:

- а) коллаген, каучук, нитроцеллюлоза.
- б) песок, смола хвойных деревьев, пищевые отходы;
- в) ферментированная солома, торф, асбест;
- г) нефть, отходы металлургического производства, дрожжевые культуры.

8. Характерными свойствами пластмасс являются:

- а) высокая плотность, низкая удельная прочность;
- б) высокие теплопроводность и твердость;
- в) высокие прочность и теплостойкость;
- г) низкая электропроводность, хорошая технологичность.

9. Полярным термопластом является:

- а) эпоксидная смола;
- б) политетрафторэтилен (фторопласт-4);
- в) полиметилметакрилат (оргстекло);
- г) полипропилен.

10 Для повышения прочности, термостойкости, электропроводности и других свойств, а также для увеличения объема конечного продукта в состав пластмасс вводят:

- а) стабилизаторы;
- б) наполнители;
- в) катализаторы;
- г) пластификаторы.

### 1.5.3 Резиноматериалы

1. Характерными свойствами резин являются:

- а) высокая эластичность, хорошие электроизоляционные свойства;
- б) высокая пластичность, водонепроницаемость;
- г) высокая плотность, низкое электросопротивление;
- д) низкая химическая стойкость, газопроницаемость.

2. Методом поликонденсации получают каучук:

- а) бутадиеновый;
- б) хлоропреновый;
- в) изопреновый;
- г) полисульфидный

3. Для увеличения сопротивления резин истиранию в их состав вводят:

- а) активные наполнители;
- б) пластификаторы;
- в) красители;
- г) инертные наполнители.

4. Для снижения горючести в состав резин добавляют:

- а) дезодоранты;
- б) регенерат;
- в) антипирены;
- г) фунгициды.

5. При вулканизации каучука:

- а) снижается прочность;
- б) повышается пластичность;
- в) улучшается растворимость;
- г) повышается эластичность.

6. Стабилизаторы вводят в состав резин для:
- а) снижения воспламеняемости и горючести резины;
  - б) защиты от воздействия микроорганизмов;
  - в) образования поперечных связей между линейными молекулами каучука;
  - г) замедления процесса старения.
7. Процесс сшивания макромолекул каучука поперечными химическими связями с целью получения резины называется:
- а) поликонденсацией;      б) вулканизацией;
  - г) деструкцией;              д) полимеризацией.
8. Резины имеют структуру:
- а) редкосетчатую;
  - б) разветвленную;
  - в) линейную;
  - г) сшитую с большим числом поперечных связей.
9. Основным потребителем каучуков является производство:
- а) автомобильных, авиационных и велосипедных шин;
  - б) резинотехнических изделий;
  - в) резинового клея;
  - г) резиновых изделий народного потребления.
10. Натуральный каучук по химическому составу и строению близок к синтетическому каучуку:
- а) бутадиеновому;
  - б) хлоропреновому;
  - в) изопреновому;
  - г) полисульфидному.

### 1.5.4 Композиционные материалы

1. Композиционные материалы на основе полимерного связующего, армированные синтетическими волокнами, называются:
- а) карбоволокнитами;      б) стекловолокнитами;
  - в) бороволокнитами;      г) органоволокнитами.
2. Дисперсно-упрочненным композиционным материалом на основе алюминия является:
- а) АК-6;      б) САП-1;      в) АД-1;      г) Д16.

3. К композиционным материалам с одномерным наполнителем относятся:

- а) текстолиты;
- б) гетинаксы;
- в) углеволокниты;
- г) дисперсно-упрочненные материалы.

4. Материал САП относится к классу:

- а) стекловолокнитов;
- б) дисперсно-упрочненных композиционных материалов;
- в) карбоволокнитов;
- г) волокнистых композиционных материалов.

5. Гетинакс представляет собой слоистый пластик на основе терморезистивных полимеров, армирующим компонентом которого является:

- а) стекловолокно;
- б) бумага;
- в) углеродное волокно;
- г) ткань.

6. В качестве наполнителей дисперсно-упрочненных композиционных материалов используют:

- а) стеклянные, керамические волокна;
- б) стеклоткань, бумагу;
- в) частицы оксидов, нитридов;
- г) борные, углеродные волокна.

7. В качестве наполнителей углерод-углеродных композиционных материалов используют:

- а) углеродные волокна;
- б) частицы тугоплавких карбидов;
- в) графит;
- г) полимерные волокна

8. Дисперсно-упрочненными называют материалы с наполнителями:

- а) одномерными;
- б) трехмерными;
- в) нуль-мерными;
- г) двухмерными.

9. К неметаллическим композиционным материалам относится:

- а) фенолоформальдегидная смола;
- б) углеродное волокно;
- в) стеклопластик;
- г) оргстекло



10. Используемым при производстве неорганических оксидных стекол стеклообразующим оксидом является:

- а)  $\text{CaO}$ ; б)  $\text{SiO}_2$ ; в)  $\text{Na}_2\text{O}$ ; г)  $\text{ZnO}$

### 1.5.5 Проводники и диэлектрики

1. Углеродные проводниковые материалы применяют для изготовления:

- а) твердых припоев; б) щеток электрических машин;  
в) постоянных магнитов; г) магнитопроводов трансформаторов;

2. К проводниковым относятся материалы, у которых:

- а) валентная зона заполнена неполностью или перекрывается с зоной проводимости;  
б) электрическое сопротивление при охлаждении до некоторой критической температуры резко падает до нуля;  
в) валентная зона полностью заполнена и отделена от зоны проводимости широкой (более 2-3 эВ) запрещенной зоной;  
г) валентная зона полностью заполнена и отделена от зоны проводимости запрещенной зоной шириной не более 2-3 эВ.

3. Основным элементом, используемым в неметаллических проводниках является:

- а) кремний; б) углерод; в) германий; г) индий.

4. Сильными электролитами являются:

- а) все органические соединения;  
б) вещества, у которых на каждые 1000 молекул растворенного вещества образуется не менее 2000 ионов (при условии полной диссоциации);  
в) продукты диссоциации щелочей, в которых имеются ионы оксония;  
г) вещества, степень диссоциации которых равна 1 вне зависимости от концентрации раствора.

5. Электролитами называются:

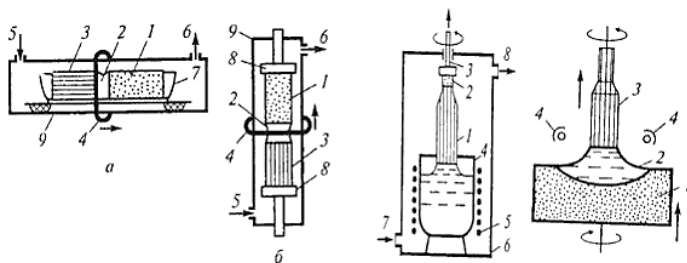
- а) все жидкости, насыщенные солями металлов;  
б) вещества, проводящие электрический ток в результате диссоциации на ионы, или движения ионов в кристаллических решетках;  
в) все щелочные растворы;

- г) все кислоты и щелочи.
6. Процесс направленного движения свободных зарядов в диэлектрике под действием электрического поля с обязательным разряжением их на электродах называется:
- а) током абсорбции;    б) током сквозной проводимости;  
в) емкостным током;    г) током смещения.
7. Наиболее широко применяемыми жидкими диэлектриками являются:
- а) электролиты;  
б) трансформаторные масла;  
в) растворы неполимеризующихся смол;  
г) раствор гексафторида серы.
8. В качестве изоляционных материалов при производстве проводов и кабелей используют:
- а) медь, алюминий;    б) пенополиуретан, пенополистирол;  
в) текстолит, гетинакс;    г) полиэтилен, поливинилхлорид.
9. Неорганический искусственный диэлектрический материал, получаемый путем спекания измельченных и тщательно перемешанных минералов и оксидов, называется:
- а) текстолитом;    б) агломератом;  
в) керамикой;    г) неорганическим стеклом;
10. Промежуток времени, в течение которого после внезапного прекращения действия внешнего электрического поля электрический момент единицы объема диэлектрика уменьшается в  $e$  ( $\approx 2,7$ ) раз, называется:
- а) временем релаксации;  
б) электрической постоянной;  
в) относительной диэлектрической проницаемостью;  
г) временем жизни диэлектрика

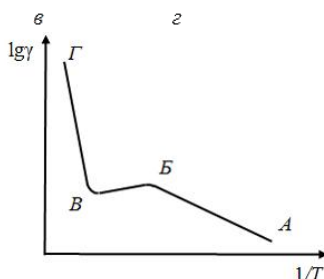
### 1.5.6 Полупроводниковые материалы

1. Наиболее распространенным полупроводниковым элементом в земной коре является:
- а) кремний;    б) германий;    в) селен;    г) сера.

2. К полупроводниковым относятся все материалы ряда:  
 а) Se, Ge, Ca, полистирол; б) P, Ge, Ni, поливинилхлорид;  
 в) B, Cr, As, полипропилен; г) GaAs, Si, B, полиацетилен.
3. При увеличении температуры электропроводность собственных полупроводников:  
 а) уменьшается; б) возрастает;  
 в) практически не изменяется; г) изменяется немонотонно.
4. Для изготовления диодов, транзисторов используют:  
 а) медь, алюминий; б) пермаллой, кремнистую сталь;  
 в) германий, кремний; г) полистирол, полиамид
5. Схема установки для глубокой очистки полупроводниковых материалов методом бестигельной зонной плавки приведена на рисунке:  
 а) а; б) б; в) в; г) г



6. На графике зависимости удельной электропроводности примесного полупроводника от температуры областью собственной электропроводности является участок:  
 а) ВГ; б) БВ; в) АБ; г) АВ.



7. Бинарным полупроводником типа  $A^{III}B^V$  является:  
 а) арсенид галлия;  
 б) селенид цинка;  
 в) химически чистый кристаллический кремний;  
 г) карбид кремния.



## ЧАСТЬ 2 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 2.1 ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИИ

#### 2.1.1 Подготовка рудных материалов

1. Совокупность процессов освобождения ценного рудного материала от пустой породы, называется:

- а) сепарация;                      б) обогащение;
- в) агломерация;                г) отсеивание.

2. Процесс разделения смесей разнородных частиц твёрдых материалов, жидкостей разной плотности, эмульсий, взвесей твёрдых частиц или капелек в газах, парах, двухфазных средах, называется:

- а) сепарация;    б) грохочение;    в) агломерация;    г) флотация.

3. Процесс разделения мелких твёрдых частиц в пульпе или растворе, основанный на адсорбции по границам раздела фаз в соответствии с их поверхностной активностью или смачиваемостью, называется:

- а) барботаж;                      б) грохочение;
- в) агломерация;                г) флотация.

4. Минералами железосодержащих руд являются:

- а) гематит, гётит, лимонит;
- б) шпат, доломит, кварцит;
- в) боксит, сиенит, алунит;
- г) халькопирит, азурит, халькозин.

5. Минералами алюминиевых руд являются:

- а) гематит, гётит, лимонит;    б) шпат, доломит, кварцит;
- в) боксит, сиенит, алунит;      г) халькопирит, азурит, халькозин.

6. Минералами медных руд являются:

- а) гематит, гётит, лимонит;    б) шпат, доломит, кварцит;
- в) боксит, сиенит, алунит;      г) халькопирит, азурит, халькозин.

7. Спекание рудной мелочи и пыли, оставшейся после обогащения, с образованием кускового материала, называется:

а) агломерация; б) сепарация; в) брикетирование; г) концентрация

8. Смешивание руды с технологическими веществами, обеспечивающими образование шлака и интенсификацию физико-химических процессов, происходящих при плавке, называется:

а) обогащение; б) нормализация; в) офлюсование; г) активизация.

9. Этапами подготовки железосодержащей руды к плавке являются:

а) сортировка, дробление, очистка, окускование;

б) дробление, сепарация, обогащение, агломерация или окатывание мелочи;

в) сортировка и сепарация, обогащение, офлюсование;

г) дробление, обогащение, окускование, офлюсование.

10. Смешивание руд различного химического состава называется:

а) усреднение; б) активация; в) нормализация; г) разбавление.

### 2.1.2 Доменное производство

1. Основным топливом доменной плавки является:

а) кокс; б) природный газ в) мазут; 5) каменный уголь

2. Основные функции топлива доменной плавки:

а) окисление оксидов железа и др. элементов, получение максимального количества теплоты, обеспечение высокой газопроницаемости столба доменной шихты;

б) восстановление оксидов железа и др. элементов, получение максимального количества теплоты, обеспечение высокой газопроницаемости столба доменной шихты;

в) снижение количества вредных примесей, получение максимального количества теплоты, обеспечение высокой газопроницаемости столба доменной шихты;

г) получение химических соединений элементов с углеродом, получение максимального количества теплоты, равномерное насыщение шихты печными газами.

3. Реакционная способность кокса – это:

а) скорость его взаимодействия с диоксидом углерода при температуре 1100 °С по реакции:  $C + CO_2 = 2CO$ .

- б) скорость взаимодействия с  $O_2$  по реакции:  $C_{\text{кокса}} + 0,5O_2 = CO$ .  
в) тепловой эффект горения кокса по реакции:  $C_{\text{кокса}} + O_2 = CO_2$ .  
г) скорость реакции взаимодействия железа и углерода с образованием карбида железа:  $3Fe + C = Fe_3C$ .

4. Полезный объем доменной печи составляют:

- а) горн, заплечики, распар, шахта, колошник и фундамент;  
б) горн, заплечики, распар, шахта, колошник и засыпной аппарат;  
в) горн, заплечики, распар, шахта, колошник, засыпной и продувочный аппарат.  
г) горн, заплечики, распар, шахта и колошник.

5. Основными восстановителями оксидов железа в доменной печи служат вещества:

- а)  $C, CO, CO_2$ ; б)  $CO, CO_2, H_2$ ; в)  $C, CO, H_2$ ; г)  $CO, Mn, SiO_2$ .

6. Восстановление железа (по А.А.Байкову) протекает ступенчато от высших к низшим оксидам железа по реакциям:

- а)  $Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$ ;  
б)  $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$ ;  
в)  $FeO \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe$ ;  
г)  $FeO \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe$ .

7. Вопрос. Важным показателем хода доменной плавки является отношение  $CO_2/CO$  в газовой фазе. Увеличение этого отношения свидетельствует об:

- а) улучшении восстановительной работы газа;  
б) уменьшении окислительной способности кислорода дутья;  
в) ухудшении восстановительной работы газа;  
г) не влияет на восстановительную работу газа.

8. Выражение  $B = (CaO + MgO)/(SiO_2 + Al_2O_3)$  определяет:

- а) кислотность флюса;  
б) основность флюса;  
в) реакционную способность флюса;  
г) амфотерность флюса.

9. Вопрос. Основными стадиями процесса шлакообразования в доменной печи являются:

- а) слоевое перемещение шихты, ее плавление; стекание в горн первичного шлака; изменение состава шлака, присоединение к нему золы кокса; формирование окончательного состава шлака;
- б) восстановление железа шихты и ее плавление; стекание в горн первичного шлака; изменение состава шлака, присоединение к нему золы кокса; формирование окончательного состава шлака.
- в) нагрев и размягчение железосодержащей части шихты; ее плавление, стекание в горн первичного шлака; изменение состава шлака, присоединение к нему золы кокса; формирование окончательного состава шлака в горне.
- г) размягчение и плавление легкоплавких оксидов флюса, их стекание в горн в виде первичного шлака; изменение состава шлака, присоединение к нему золы кокса; формирование окончательного состава шлака.

10. Снижение температур плавления оксидов пустой породы и золы кокса, корректировка химического состава доменного шлака обеспечивается применением:

- а) флюсов; б) очищенной доменной руды;  
в) лигатур; г) активированного кокса;

### 2.1.3 Основы сталеплавильного производства

1. Разработчиками технологии выплавки стали из чугуна и железного лома в регенеративных пламенных печах являются:

- а) Пьер и Эмиль Мартены + Карл Сименс;  
б) Карл Сименс + Сидни Томас;  
в) Пьер и Эмиль Мартены + Генри Бессемер.  
г) Пьер и Эмиль Мартены + Сидни Томас

2. Содержание  $\text{FeO}$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  в шлаке характеризует его:

- а) кислотность; б) основность;  
в) окисленность; г) реакционную способность.

3. Бессемеровский процесс:

- а) способствует повышению содержания S и P;  
б) не обеспечивает снижения содержания S и P;  
в) обеспечивает снижение содержания S и P;  
г) способствует снижению P, но повышает содержание S.

4. Губчатое железо и металлизированные окатыши – продукт:



- а) твердофазного восстановления железорудных материалов;
- б) жидкофазного восстановления железорудных материалов;
- в) комплексного восстановления железорудных материалов;
- г) электрошлакового переплава железорудных материалов;

5. Фосфор растворяется в феррите и при этом:

- а) вытесняет легирующие элементы, вызывая неоднородность химического состава и физических свойств по объему;
- б) замещает атомы железа, искажает кристаллическую решетку, увеличивая пределы прочности и текучести, но уменьшая пластичность и вязкость и вызывая хладноломкость;
- в) образует области повышенной твердости, ухудшая обрабатываемость стали;
- г) внедряется в кристаллическую решетку, что приводит к появлению «горячих» трещин

6. Сера в стали является причиной:

- а) выделения при кристаллизации стали газовой фазы  $SO_2$  с образованием сернистых пузырей, вызывающих химическую коррозию;
- б) образования игольчатой структуры кристаллов в слитке с повышенной твердостью и хрупкостью;
- в) удержания в стали избыточного углерода в виде соединения  $CS_2$ , которое изменяет со временем химический состав стали;
- г) выделения сульфидов железа по границам зерен, которые образуют легкоплавкую эвтектику с железом, вызывающую явление красноломкости.

7. Раскислением называют технологическую операцию, при которой растворенный в металле:

- а) водород переводится в нерастворимое в металле соединение и/или удаляется из металла;
- б) азот переводится в нерастворимое в металле соединение и/или удаляется из металла;
- в) кислород переводится в нерастворимое в металле соединение и/или удаляется из металла.
- г) повышается показатель окисленности шлака.

8. Основными источниками тепла в конвертере являются:

- а) энтальпия жидкого чугуна и теплота химического взаимодействия кислорода с элементами шихтовых материалов;

- б) теплота химического взаимодействия кислорода с элементами шихтовых материалов и энергия электрической дуги;
- в) теплота химического взаимодействия кислорода с элементами шихтовых материалов и углеводородного факела;
- г) энергия электрической дуги и теплота от работы топливно-кислородных горелок.

9. Обязательной частью шихты для конвертерного производства стали является:

- а) металлизированные окатыши;    б) агломерат;
- в) жидкий чугун;                    г) кокс.

10. Коэффициент распределения серы  $L_s$  определяется:

- а) отношением концентраций серы в металле и в шлаке;
- б) отношением концентраций серы в металле и в шихте;
- в) отношением концентраций серы в шлаке и в шихте;
- г) отношением концентрации серы в шлаке и в металле.

### 2.1.4 Получение стали в дуговых электросталеплавильных печах (ДСП)

1. Этапы технологических операций выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах выполняются в следующем порядке:

- а) загрузка шихты – плавление - окислительный период - восстановительный период - выпуск стали - заправка печи;
- б) заправка печи - загрузка шихты – плавление - окислительный период - восстановительный период - выпуск стали;
- в) заправка печи - загрузка шихты – плавление - восстановительный период - окислительный период - выпуск стали;
- г) загрузка шихты – плавление – заправка печи - окислительный период - восстановительный период - выпуск стали.

2. В современных металлургических агрегатах защита стен и свода осуществляется преимущественно:

- а) многослойной футеровкой огнеупорными материалами;
- б) огнеупорным гарнисажем
- в) водоохлаждаемыми панелями;
- г) сочетанием футеровки и водоохлаждаемых панелей.

3. В современном металлургическом процессе дуговая сталеплавильная печь является источником:

- а) жидкой стали заданного марочного состава;
- б) полупродукта жидкой стали;
- в) жидкого чугуна;
- г) ферросплавов.

4. Дуговая сталеплавильная печь постоянного тока имеет:

- а) один электрод;    б) два электрода;
- в) три электрода;    г) более трех электродов;

5. Эркерный выпуск стали на дуговых сталеплавильных печах позволяет:

- а) вести непрерывную плавку с одним и тем же шлаком;
- б) регулировать температуру стали во время выпуска;
- в) очищать сталь от неметаллических включений про выпуск;
- г) вести плавку с жидким остатком (болотом);

6. Шахта в конструкции современных дуговых сталеплавильных печей предназначена для:

- а) газоотвода с одновременной очисткой печных газов от пыли;
- б) непрерывной подачи твердой шихты с ее изоляцией от действия электрической дуги;
- в) предварительного подогрева твердой шихты отходящими газами и подачи подогретой шихты без подъема свода;
- г) газоотвода с обогащением печных газов и их подачей обратно в печь.

7. Если шлак характеризуется величиной  $(CaO)/(SiO_2) > 2,5$ , то он является:

- а) высокоосновным;    б) средней основности;
- в) низкоосновным;    г) кислым;

8. Основными видами шихты для дуговых сталеплавильных печей являются

- а) стальной лом и обогащенная железная руда;
- б) стальной лом и жидкий чугунок;
- в) стальной лом и брикеты из передельного чугуна;
- г) стальной лом, горяче-брикетированное железо и металлизированные окатыши.

9 Раскисление стали производится элементами, сродство которых к кислороду:

- а) сродство которых к кислороду одинаково с железом;
- б) сродство которых к кислороду ниже, чем у железа;
- в) сродство которых к кислороду выше, чем у железа;
- г) сродство которых к кислороду снижается при повышении температуры

10. Металлизированные окатыши, используемые в сталеплавильном производстве, это продукт:

- а) бездоменного восстановления железа в железорудных окатышах;
- б) образованный спеканием железного порошка без доступа воздуха;
- в) образованный спеченной с флюсами без доступа воздуха измельченной металлической стружкой;
- г) образованный измельченными, обогащенными и спеченными железорудными материалами.

### 2.1.5 Технологии и оборудование внепечной обработки стали

1. Продувка инертными газами:

- а) снижает содержание растворенного водорода  $H_2$  и азота  $N_2$ , но увеличивает содержание кислорода  $O_2$ ;
- б) повышает содержание растворенных газов ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ) в стали;
- в) уменьшает содержание растворенных газов ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ) в стали;
- г) не влияет на содержание растворенных газов ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ) в стали.

2. Обработка жидкой стали кальцийсодержащей порошковой проволокой выполняется для:

- а) десульфурации и модифицирования стали;
- б) дефосфорации и легирования стали;
- в) дегазации и усреднения химического состава стали
- г) декарбюризации и раскисления стали

3. VOD-процесс это:

- а) порционная вакуумная обработка стали в ковше;
- б) вакуумная обработка сталеразливочного ковша с продувкой аргоном и кислородом в ковшовом вакууматоре;

- в) вакуумная обработка струи стали;
- г) вакуумирование сталеразливочного ковша без продувки.

4. В функции агрегата «ковш-печь» входят:

- а) плавление твердой шихты; подогрев жидкой стали до температуры разливки; выдерживание жидкой стали до полного всплытия неметаллических включений;
- б) изменение марочного состава стали, порционное вакуумирование, вспенивание шлака;
- в) выдерживание сталеразливочного ковша для синхронизации работы с МНЛЗ; поддержание постоянной температуры стали; поддержание постоянного химического состава;
- г) усреднение состава и температуры металла; корректировка химического состава стали; глубокое рафинирование металла; модифицирование стали;

5. Процесс удаления из жидкой стали вредных и нежелательных примесей - это:

- а) модифицирование;      б) легирование.
- в) рафинирование;      г) раскисление.

6. Порционный вакууматор осуществляет вакуумирование

- а) части жидкой стали, находящейся в промежуточном ковше;
- б) части жидкой стали, находящейся в сталеразливочном ковше;
- в) жидкой стали, находящейся в струе металла при выпуске из сталеразливочного ковша;
- г) части жидкой стали, находящейся в кристаллизаторе МНЛЗ.

6. Источником энергии для подогрева стали в агрегате «ковш-печь» являются:

- а) энергия электрической дуги и теплота от работы топливо-кислородных горелок;
- б) теплота химического взаимодействия кислорода с элементами шихтовых материалов и энергия электрической дуги;
- в) теплота химического взаимодействия кислорода с элементами шихтовых материалов и энергия электрической дуги;
- г) теплота от горения углерода.

7. Процесс коагуляции неметаллических включений это:

- а) слияние частиц с исчезновением поверхностей раздела;
- б) слипание частиц с сохранением поверхностей раздела;

- в) разделение крупных частиц на более мелкие;
- г) растворение частиц в расплаве.

8. Процесс коалесценции неметаллических включений это:

- а) слияние частиц с исчезновением поверхностей раздела;
- б) слипанию частиц с сохранением поверхностей раздела;
- в) разделении крупных частиц на более мелкие;
- г) растворении частиц в расплаве.

9. Существуют следующие способы раскисления стали:

- а) поверхностное; диффузионное; обработкой синтетическими шлаками; обработкой вакуумом;
- б) поверхностное; осаждающее; обработкой синтетическими шлаками; обработкой вакуумом;
- в) поверхностное; осаждающее; обработкой синтетическими шлаками; продувкой инертными газами;
- г) глубинное; диффузионное; обработкой синтетическими шлаками; обработкой вакуумом.

10. Удалению серы из металла (десульфурации) способствуют:

- а) наличие основных шлаков с высокой активностью CaO, высокая окисленность металла и шлака, низкая концентрация серы в шлаке, перемешивание металла со шлаком и увеличение поверхности контакта, понижение температуры разливки;
- б) наличие основных шлаков с высокой активностью CaO, низкая окисленность металла и шлака, низкая концентрация серы в шлаке, перемешивание металла со шлаком и увеличение поверхности контакта, повышение температуры разливки.
- в) наличие кислых шлаков с высокой активностью SiO<sub>2</sub>, высокая окисленность металла и шлака, низкая концентрация серы в шлаке, перемешивание металла со шлаком и увеличение поверхности контакта, понижение температуры разливки;
- г) наличие кислых шлаков с высокой активностью SiO<sub>2</sub>, высокая окисленность металла и шлака, низкая концентрация серы в шлаке, спокойная ванна с постоянной поверхностью контакта металла и шлака, понижение температуры разливки.

### 2.1.6 Разливка стали

1. Промежуточный ковш предназначен для:

- а) равномерного распределения жидкой стали по ручьям МНЛЗ, рафинирования и модифицирования стали;
- б) разливки жидкой стали по ручьям МНЛЗ, регулирования температуры жидкой стали, хранения запаса жидкой стали;
- в) равномерного распределения жидкой стали по ручьям МНЛЗ, регулирования температуры жидкой стали, хранения запаса жидкой стали между заменами сталеразливочных ковшей;
- г) разливки жидкой стали по ручьям МНЛЗ, усреднения химического состава и температуры партий жидкой стали, хранения запаса жидкой стали между заменами сталеразливочных ковшей.

2. Задачами металлоприемника в промковше являются:

- а) гашение энергии падающей струи, защита футеровки днища, перенаправление потоков стали по промковшу;
- б) создание дополнительного ферростатического напора струи металла по промковшу, направление потоков стали к разливочным отверстиям;
- в) уменьшение турбулентности струи металла, усреднение состава стали, выравнивание температуры стали в промковше;
- г) разделение и перенаправление струи металла из сталеразливочного ковша.

3. Разливка стали в кристаллизатор МНЛЗ осуществляется из

- а) сталеразливочного ковша;    б) сталеприемника;
- в) промежуточного ковша;    г) изложницы.

4. Операцию химического закупаживания (раскисление металла в верхней части изложницы) проводят для:

- а) кипящей стали;
- б) полуспокойной стали
- в) спокойной стали
- г) трансформирования полуспокойной стали в спокойную.

5. Форма для получения крупных слитков металла, называется:

- а) наложница;    б) заложница;    в) изложница;    г) стакан

6. Эффект разбрызгивания металла характерен для разливки:

- а) сверху;    б) сифоном;    в) непрерывной;    г) кокильной

8. Сужающаяся кверху прибыльная надставка на изложницах делается для:

- а) уменьшения разбрызгивания металла при кипении, уменьшении площади поверхности для закупорки;
- б) подпитывания тела слитка металлом при его затвердевании;
- в) улучшения теплоизоляции слитка, локализации усадочной раковины в прибыльной части, уменьшения обрезки;
- г) формирования оголовка для транспортирования и удержания слитка при дальнейшей обработке.

9. Непрерывный слиток квадратного сечения называется:

- а) сляб; б) блюм; в) штрипс; г) штейн

10. Интенсивное охлаждение непрерывного слитка вне кристаллизатора осуществляется:

- а) обдувом воздухом;
- б) разбрызгиванием воды под высоким давлением;
- в) пропусканием слитка через ванну с охладителем;
- г) все перечисленные варианты одновременно.

### 2.1.7 Строение слитка стали

1. Отсутствие ярко выраженной усадочной раковины характерно для слитка стали:

- а) спокойной; б) полуспокойной;
- в) кипящей; г) высоколегированной.

2. Крупные столбчатые кристаллы, формирующие большую часть слитка, называются:

- а) дендриты; б) хондриты; в) кристаллиты; ферриты.

3. Вследствие резкого переохлаждения, первой в строении слитка образуется:

- а) зональная ликвация;
- б) зона мелких равноосных кристаллов;
- в) зона крупных неориентированных кристаллов;
- г) зона крупных столбчатых кристаллов

4. Уменьшение растворимости примесей в железе при его переходе из жидкого состояния в твердое, является причиной появления:

- а) холодных трещин; б) газовых пузырей;
- в) дефектов кристаллов; г) ликвации.



5. Полностью раскисленная сталь всегда бывает:

- а) спокойной;
- б) полуспокойной;
- в) кипящей;
- г) качественной

6. Структура слитка, содержащая плотную наружную корку без пузырей; зону мелких кристаллов; зону сотовых пузырей, вытянутых к оси слитка, зону неориентированных кристаллов, зону вторичных круглых пузырей и среднюю зону с отдельными пузырями, характерна для стали:

- а) спокойной;
- б) полуспокойной;
- в) кипящей;
- г) качественной

7. Структура слитка, содержащая: тонкую наружную корку из мелких равноосных кристаллов, зону крупных столбчатых кристаллов (дендритов); зону крупных неориентированных кристаллов, конус осаждения, мелкокристаллическую зону у донной части слитка, характерна для стали:

- а) спокойной;
- б) полуспокойной;
- в) кипящей;
- г) качественной

8. В слитках кипящей стали не образуются усадочные раковины, потому что:

- а) кипящая сталь имеет меньшую плотность и меньший коэффициент линейной усадки;
- б) охлаждение стали из-за выделяющегося газа слишком быстрое и раковина не успевает сформироваться;
- в) усадка стали рассредоточена по полостям газовых пузырей, возникающих при кипении стали в изложнице;
- г) все перечисленные причины вместе.

9. Химическим закупориванием слитка называется

- а) наведение искусственного шлака для дополнительной теплоизоляции;
- б) раскисление металла алюминием или ферросилицием в прибыльной части слитка;
- в) остановка процесса кипения добавкой негашеной извести
- г) окончательная доводка марочного состава стали путем легирования в изложнице.

10. Неоднородность состава стали в пределах одного кристалла называется:

- а) зональная ликвация;
- б) дендритная ликвация;
- в) осевая ликвация;
- г) локализованная ликвация.

### 2.1.8 Основы металлургии цветных металлов

1. Полупродукт меди, состоящий в основном из сульфидов меди и железа ( $\text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} = 80\text{—}90\%$ ), других сульфидов, а также оксидов железа, кремния, алюминия и кальция, называется:

- а) штрипс; б) штейн; в) сляб; г) блюм

2. Окислительный обжиг медных рудных концентратов преимущественно осуществляется в печах:

- а) с кипящим слоем; б) электрических вакуумных;
- в) доменных; г) мартеновских.

3. Процесс получения черновой меди путем окисления серы и железа штейнов, называется:

- а) концентрация; б) окислирование;
- в) конвертирование; г) раскисление.

4. Получение окончательного продукта – рафинированной меди осуществляется:

- а) электролитическим способом; б) огневым способом;
- в) химическим способом; г) пиролитическим способом.

5. Производство глинозема – это один из этапов получения:

- а) никеля; б) меди; в) титана; г) алюминия.

6. Основой электролита для получения алюминия электролитическим способом, является система:

- а)  $2\text{H}_3\text{AlF}_6 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; б)  $\text{Na}_3\text{AlF}_6 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ;
- в)  $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{Na}_3\text{AlF}_6 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

7. Явление резкого роста напряжения на ванне электролизера с разогревом электролита и усиленным расходом анодов вследствие снижения содержания в электролите  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ниже 1 % называется:

- а) катодным эффектом;
- б) анодным эффектом;
- в) электронным эффектом;

г) концентрационным эффектом.

8. Для очистки от механических примесей и растворенных газов алюминий, извлеченный из электролизных ванн, перед разливкой:

- а) легируют;
- б) борировать;
- в) хлорируют;
- г) продувают аргоном.

9. Титаносодержащий шлак является продуктом производства:

- а) меди;
- б) чугуна;
- в) стали;
- г) никеля

10. Основным способом получения титана высокой степени чистоты является:

- а) электролиз тетрахлорида титана;
- б) иодирование губчатого титана;
- в) обработка тетрахлорида титана магнием;
- г) термическая обработка титановой губки в солевой ванне.

### 2.1.9 Основы порошковой металлургии

1. Метод получения металлического порошка, при котором он образуется путем распыления расплава газом или жидкостью, называется:

- а) диспергирование;
- б) восстановление;
- в) модифицирование;
- г) дробление.

2. Неправильная округлая форма частиц характерна для метода:

- а) диспергирование расплава газом;
- б) диспергирование расплава водой;
- в) дробление и размол;
- г) электролитическое восстановление.

3. Универсальным способом, позволяющим получить порошок практически любого металла, является:

- а) дробление и размол;
- б) диспергирование;
- в) восстановление из окислов или солей;
- г) выпаривание растворов.

4. Измерением диагонали отпечатка алмазной пирамидки (угол при вершине  $136^\circ$ ) под действием небольших нагрузок (5–2000 мН) в шлифованную поверхность брикета, состоящего из прессованной, а затем полимеризованной смеси металлического порошка с бакелитом или оргцементом, определяют.

- а) пикнометрическую плотность;
- б) прессуемость;
- в) микротвердость частиц;
- г) упругие свойства.

5. Величина характеризующая способность порошка к структурному уплотнению без деформации частиц при вибровстряхивании и выражающаяся через массу порошка в единице объема после его уплотнения встряхиванием или вибрацией, называется:

- а) насыпная плотность;
- б) плотность утряски;
- в) уплотняемость;
- г) прессуемость.

6. Дендритная форма частиц характерна для метода получения порошка:

- а) диспергированием расплава газом;
- б) диспергированием расплава водой;
- в) дроблением и размолот;
- г) электролитическим восстановлением.

7. Процесс разделения порошка на фракции при помощи системы сит, называется:

- а) классификация;
- б) рассеивание;
- в) просеивание;
- г) сепарация.

8. Процесс придания заготовкам из порошка формы, размеров, плотности и механической прочности, необходимых для последующего изготовления изделий из порошковых материалов, называется:

- а) прессование;
- б) брикетирование;
- в) формование;
- г) торкретирование.

9. Сращивание частиц благодаря таким механизмам переноса вещества, как: перенос вещества через газовую фазу, поверхностная диффузия, объемная диффузия, вязкое течение, характерно для:

- а) твердофазного спекания;

- б) жидкофазного спекания;
- в) активированного спекания;
- г) многокомпонентного жидкофазного спекания

10. Для получения твердых сплавов, используемых в металлорежущих инструментах, применяется метод:

- а) твердофазного спекания;
- б) жидкофазного спекания;
- в) активированного спекания;
- г) многокомпонентного жидкофазного спекания.

## 2.2 ОСНОВЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 2.2.1 Литье в песчано-глинистые формы

1. Основным связующим компонентом формовочных смесей является:  
а) жидкое стекло;                      б) глина;  
в) термореактивная смола;    г) цемент.
2. Для формования литейных стержней используется:  
а) стержневой ящик;    б) стержневой блок;  
в) стержневая модель;    в) стержневая форма.
3. Основным компонентом формовочных смесей является:  
а) кварцевый песок;              б) каменноугольная пыль;  
в) термореактивная смола;    г) жидкое стекло.
4. Элемент литниковой системы, несущий следующие функции: отвод газов из литейной полости, указание заполнения формы металлом, хранение запаса жидкого металла для компенсации развития усадки в литейной полости, называется:  
а) упор;    б) выпор;    в) запор;    г) затвор.
5. При ручной формовке для уплотнения формовочной смеси используется:  
а) вибростол;    б) трамбовка;    в) ударник;    Г) прикатка.
6. Элемент модельного комплекта, используемый для крепления моделей отливки и элементов литниковой системы, называется:  
а) стержень;                      б) модель;  
в) модельная плита;    г) опока.
7. Элемент литниковой системы, в котором за счет меньшей по сравнению с металлом плотности удерживаются посторонние включения, называется:  
а) стояк;    б) шлакоуловитель;    в) выпор;    г) питатель
8. Неоднородность химического состава сплава в различных частях отливки называется:  
а) полиморфизм;    б) анизотропия;  
в) ликвация;              в) усадка.

9. Элементы литейной формы, образующие гнезда для установки и фиксации стержней, называются:

- а) установочные отверстия;
- б) стержневые гнезда;
- в) посадочные места;
- г) литейные знаки.

10. Свойство материалов уменьшать объем и линейные размеры при охлаждении и затвердевании называется:

- а) относительным сужением;
- б) жидкотекучестью;
- в) уплотняемостью;
- г) усадкой.

### **2.2.2 Литье по выплавляемым и газифицируемым моделям**

1. Тонкостенные отливки, мало отличающиеся по размерам и форме от готовой детали, целесообразно получать литьем:

- а) по выплавляемым моделям;
- б) центробежным;
- в) в кокиль;
- г) в песчаных формах

2. Пульпа, используемая для покрытия формы и образования на ней корки, называется:

- а) шлаковка; б) шликер; в) присыпка; г) мастика.

3. При литье по выплавляемым моделям для изготовления моделей используют составы на основе:

- а) полиамидных смол; б) термогеля; в) воска; г) пенопласта

4. Элемент литниковой системы, предназначенный для гашения энергии падающей струи металла, называется:

- а) пуг; б) буфер; в) демпфер; г) зумпф.

5. Для тиражирования элементов восковых моделей преимущественно используются формы:

- а) металлические; б) деревянные;

- в) силиконовые; г) песчано-глинистые.
6. Самым распространённым материалом для газифицируемых моделей является:
- а) пенополистирол; б) воск;  
в) термогель; г) эпоксидный состав
7. Покрытие модели антипригарным покрытием характерно для литья:
- а) по выплавляемым моделям; б) в кокиль;  
в) по газифицируемым моделям; г) в песчано-глинистые формы;
8. Готовая форма перед заливкой погружается в песок для того, чтобы:
- а) уменьшить скорость застывания металла;  
б) увеличить теплоотвод от поверхности формы;  
в) избежать разрушения формы от возникающих нагрузок;  
г) обеспечить фиксацию формы при заливке
9. Удаление модели из формы при использовании метода литья по газифицируемым моделям осуществляется:
- а) при пропаривании формы с моделью в автоклаве;  
б) при спекании формы в печи;  
в) при заливке жидкого металла в форму;  
г) при заливке формы растворителем.
10. Удаление модели из формы при использовании метода литья по выплавляемым моделям осуществляется:
- а) при пропаривании формы с моделью в автоклаве;  
б) при спекании формы в печи;  
в) при заливке жидкого металла в форму;  
г) при заливке формы растворителем.

### 2.2.3 Специальные виды литья

1. Процесс получения отливок посредством свободной заливки расплавленного металла в многократно используемые металлические формы называется:
- а) литьем по выплавляемым моделям;  
б) кокильным литьем;  
в) литьем в оболочковые формы;



г) литьем под давлением

2. Процесс формирования отливки при свободной заливке металла во вращающуюся форму называется литьем:

- а) в оболочковые формы; б) центробежным;
- в) в кокиль; г) под давлением.

3. Материалом, из которого изготавливают формы для кокильного литья, может быть:

- а) песчано-глинистая смесь; б) серый чугун;
- в) песчано-смоляная смесь. Г) керамика;

4. Перед заливкой кокиль должен быть разогрет до температуры 200-300 °С для:

- а) снижения скорости затвердевания стали;
- б) снижения эффекта теплового удара;
- в) уменьшения разбрызгивания жидкого металла;
- г) недопущения приваривания брызг металла к поверхности кокиля.

5. Способ литья, при котором порция расплава принудительно подается в пресс-форму, называется:

- а) жидкая штамповка;
- б) литье под давлением;
- в) кокильное литье;
- г) инжекционное литье.

6. Способ литья, при котором нужный объем расплава накапливается в материальном цилиндре, а потом впрыскивается под высоким давлением (около 120-190 МПа) в форму, называется:

- а) жидкая штамповка;
- б) литье под давлением;
- в) кокильное литье;
- г) инжекционное литье.

7. Способ литья, при котором заливка расплавленного металла осуществляется в разовую тонкостенную разъемную литейную форму, изготовленную из песчано-смоляной смеси, называется:

- а) литье в оболочковые формы;
- б) литье по выплавляемым моделям;
- в) кокильное литье ;

г) литье по газифицируемым моделям.

8. Литейная форма, которая состоит из внутреннего ( рабочего) песчаного слоя разового использования - облицовки - и наружного металлического слоя многократного использования, называется:

- а) футерованный кокиль;
- б) облицованный кокиль;
- в) металлизированный кокиль;
- г) гарнисажированный кокиль.

9. Технология центробежного литья используется преимущественно для получения:

- а) высокоточных тонкостенных отливок любой формы;
- б) заготовок деталей корпусного типа;
- в) изделий – тел вращения, в том числе фасонных;
- г) непрерывного слитка длинномерных изделий.

10. Технология литья под давлением используется преимущественно для получения:

- а) тонкостенных изделий сложного профиля;
- б) неравностенных пространственных деталей;
- в) тел вращения;
- г) заготовок деталей корпусного типа.

## 2.3 ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

### 2.3.1 Ковка и штамповка

1. Разделительная операция листовой штамповки, целью которой является разделение заготовки по замкнутому контуру, при котором отделяемая часть является отходом, называется:

а) прошивка; б) пробивка; в) отрезка; г) вырубка.

2. Основным требованием к металлам при получении заготовок методами обработки давлением является высокая:

а) пластичность; б) прочность; в) твердость; г) упругость.

3. Операция ковки, используемая для получения полости в заготовке за счет вытеснения материала, называется:

а) вырубка; б) прошивка; в) пробивка; г) отрезка.

4. Штамповка в открытых штампах является:

а) одной из разделительных операций листовой штамповки;

б) разновидностью ковки;

в) разновидностью горячей объемной штамповки;

г) формообразующей операцией листовой штамповки

5. Операция листовой штамповки, используемая для получения изделий типа скоб, кронштейнов, называется:

а) отбортовка; б) обжим; в) гибка; г) высадка.

6. Осадку проводят с целью:

а) увеличения площади поперечного сечения заготовки за счет уменьшения ее высоты;

б) удлинения заготовки за счет уменьшения площади поперечного сечения;

в) образования борта вокруг отверстия;

г) получения полостей в заготовке за счет вытеснения материала.

7. Высокое деформационное упрочнение обеспечивается

а) ковкой;

б) горячей штамповкой;

в) холодной штамповкой;

г) штамповкой жидкого металла.

8. Обработка давлением, при которой форма заготовки не соответствует форме инструмента, называется:

- а) ковка;
- б) листовая штамповка;
- в) горячая объемная штамповка;
- г) прессование.

9. Вид обработки давлением, при котором металл выдавливается из замкнутой полости через отверстие в матрице, называется:

- а) ковка;
- б) листовая штамповка;
- в) горячая объемная штамповка;
- г) прессование.

10. Неподвижная часть штамповой оснастки называется:

- а) пуансон; б) матрица; в) ручей; г) перемычка.

### 2.3.2 Прокатка и волочение

1. Совокупность форм и размеров профилей, получаемых прокаткой, называется:

- а) калибром; б) блюмом; в) профилем; г) сортаментом.

2. Профили получают методом:

- а) прокатки; б) осадки; в) штамповки; г)ковки.

3. Формообразующей операцией листовой прокатки является:

- а) осадка; б) отрезка; в) вытяжка; г) прошивка.

4. Вид прокатки, при котором оси валков находятся под некоторым углом друг к другу и к оси прокатываемой заготовки, называется:

- а) продольная;
- б) поперечная;
- в) винтовая
- г) поперечно-винтовая.

5. Формообразующая проточка на валке называется:

- а) калибр; б) ручей; в) шаблон; г) ложемент

6. Установившийся процесс прокатки характерен для:
- а) захвата металла валками;
  - б) деформации металла в валках;
  - в) выхода металла из валков;
  - г) момента наибольшего давления на металл в валках.
7. Инструментом для волочения является:
- а) волочильник ; б) фильера или волока;
  - в) валок; г) крацовка.
8. Технология, при которой металлы протягивают сквозь круглое или фасонное отверстие специального инструмента, в результате чего уменьшается площадь поперечного сечения заготовки и увеличивается ее длина, называется:
- а) протягивание; б) прокатка;
  - в) волочение; г) редуцирование
9. Травление заготовок перед волочением осуществляется для:
- а) образования на поверхности заготовки защитной патины, не дающей материалу окисляться в процессе обработки;
  - б) удаление с поверхности металла окалины и оксидной пленки;
  - в) удаление с поверхности металла загрязнений, жира и масел;
  - г) вытравливание поверхностных дефектов с заготовки.
10. Для того, чтобы снять поверхностное упрочнение с готовой проволоки, ее подвергают:
- а) отпуску; б) отжигу; в) нормализации; г) оксидированию.

### 2.3.3 Трубопрокатное производство

1. Выберите способы производства металлических труб?
- а) Прокатка, прессование, волочение, литье.
  - б) Прессование, волочение, вытяжка труб из расплавленного металла и литье.
  - в) Прокатка, сварка, прессование, волочение, комбинация этих способов, а также вытяжка труб из расплавленного металла и литье.
  - г) Прокатка, прессование, волочение, а также комбинация этих способов.

2. Какая из перечисленных технологических схем соответствует технологической схеме производства бесшовных труб малого диаметра (менее 200 мм)?

- а) прошивка сплошной катаной заготовки в гильзу → прокатка на наружный размер → редуцирование;
- б) нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → прокатка гильзы на размер трубы → окончательное оформление размеров трубы.
- в) нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование;
- г) нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → окончательное оформление размеров трубы.

3. Что является основной технологической операцией при производстве бесшовных труб?

- а) нагрев сплошной заготовки или слитка;
- б) удаление дефектов с поверхности заготовки или слитка;
- в) травление, нанесение подмазочного слоя и сушка;
- г) прошивка нагретой сплошной заготовки или слитка в полуо гильзу;

4. Что является исходным продуктом при производстве бесшовных труб способами холодной прокатки и волочения?

- а) слитки и горячекатаные листы;
- б) Литые, катанные или кованные заготовки или слитки;
- в) Горячекатаные трубы или трубы, получаемые прессованием;
- г) Слитки или трубы, получаемые прессованием;

5. Что представляет собой процесс редуцирования труб?

- а) прокатку на редуцирующем стане с применением оправки, с целью увеличения диаметра, и как следствие толщины стенки трубы;
- б) прокатку на редуцирующем стане без применения оправки, с целью уменьшения диаметра, и как следствие толщины стенки трубы;
- в) прокатку на редуцирующем стане, с целью уменьшения длины трубы;
- г) прокатку на многоклетьево-непрерывном стане, с целью увеличения длины трубы;

6. Основными преимуществами производства стальных труб способом прессования по сравнению другими способами являются возможности получения труб:

- а) из высоколегированных и малопластичных сталей, труб сложного сечения, биметаллических труб с одно- и двусторонним планировочным слоем;
- б) из высоколегированных и малопластичных сталей, калиброванных труб, труб сложного сечения, биметаллических труб с одно- и двусторонним планировочным слоем;
- в) из высоколегированных и малопластичных сталей;
- г) из высоколегированных и малопластичных сталей, труб любого сечения, биметаллических труб с одно- и двусторонним планировочным слоем.

7. Двухвалковый трубопрокатный стан для периодической прокатки труб в валках с переменным калибром, вращающихся навстречу подаваемой заготовке (гильзе), называется:

- а) автоматический; б) непрерывный;
- в) трехвалковый; г) пилигримов (пильгер-стан).

8. Непрерывно движущийся штрипс из низкоуглеродистой стали нагревается газовыми горелками по кромкам до  $1450^{\circ}\text{C}$ . При выходе из печи первая приводная пара валков обращает штрипс в трубную заготовку без соединения кромок. Вторая приводная пара валков сводит кромки заготовки и, сжимая их, заставляет свариваться в трубу. Приведенное описание соответствует:

- а) печной сварке; б) контактной сварке;
- в) газовой сварке; г) контактной сварке с нагревом в печи;

9. Разогрев кромок сформированного в трубу штрипса током от вторичной обмотки вращающегося сварочного трансформатора с одновременным сдавливанием металла в сварочном калибре валками и электродными кольцами характерен для технологии:

- а) контактной сварки; б) дуговой сварки;
- в) индукционной сварки; г) индукционной сварки;

10. Какая из перечисленных операций не относится к числу подготовительных операций при изготовлении сварных труб:

- а) разделка кромок; б) удаление грата;
- в) прокатка листа; г) выполнение продольного шва.

## 2.4 ПОЛУЧЕНИЕ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

### 2.4.1 Дуговая сварка

1. Наилучшей свариваемостью обладают стали:  
а) низкоуглеродистые; б) среднеуглеродистые;  
в) высокоуглеродистые; г) легированные.
2. Сваркой называется:  
а) нагрев и выдержка порошковой формовки ниже точки плавления основного компонента с целью получения необходимой структуры и свойств;  
б) соединение металлических заготовок без расплавления с помощью присадочного сплава, имеющего более низкую, по сравнению с основным металлом, температуру плавления;  
в) технологический процесс получения неразъемного соединения через установление межатомных связей между соединяемыми частицами при их нагревании и (или) пластическом деформировании;  
г) заливка расплавленного и перегретого до оптимальной температуры металла в форму, внутренняя полость которой соответствует размерам и конфигурации будущей детали.
3. Источником теплоты при сварке под флюсом является:  
а) газовое пламя; б) электрическая дуга;  
в) луч лазера. г) теплота химической реакции флюса;
4. Разновидностью термической сварки является сварка:  
а) контактная; б) диффузионная;  
в) ультразвуковая; г) ручная дуговая.
5. Мощный стабильный разряд электричества в ионизированной атмосфере газов и паров металла называется:  
а) плазменный факел; б) электрическая дуга;  
в) ионизированный столб; г) энергетический импульс.
6. Создание шлаковой ванны, защитной газовой атмосферы и предохраняющей от окисления корки на сварном шве обеспечивается:  
а) материалом электрода; б) материалом деталей;  
в) флюсом; г) режимами сварки
7. Наиболее качественный шов обеспечивается дугой:



- а) короткой; б) длинной; в) средней; г) переменной длины.
8. При сварке неплавящимся электродом наполнение сварочной ванны металлом обеспечивается за счет металла, содержащегося в:
- а) электроде; б) присадочной проволоке;  
в) флюсе; г) материале свариваемых заготовок.
9. При сварке переменным током необходимо применять:
- а) прямую полярность; б) обратную полярность;  
в) биполярность; г) полярность не имеет значения.
10. Прямой полярностью называется подключение при котором:
- а) минус - на изделии, плюс – на электроде;  
б) плюс – на изделии, минус – на электроде;  
в) минус – на заземлении, плюс – на электроде;  
г) плюс – на изделии, минус – на заземленном электроде.

### 2.4.2 Контактная сварка

1. Вид контактной сварки, при котором детали собираются внахлестку и свариваются по отдельным ограниченным участкам касания, называется сваркой:
- а) стыковой; б) диффузионной; в) шовной; г) точечной
2. Технология, при которой детали плотно прижимают друг к другу, а затем через место их контакта пропускают ток до размягчения стыка, после чего ток выключают и продолжают сжимать заготовки, осуществляя осадку шва, называется:
- а) сварка оплавлением; б) сварка сопротивлением;  
в) шовная сварка; г) точечная сварка.
3. Контактная сварка оплавлением чаще всего применяется для сварки:
- а) чугуна; б) высокоуглеродистых сталей;  
в) алюминия г) разнородных металлов и сплавов;
4. Для контактной сварки применяется полярность:
- а) только прямая; б) только обратная;  
в) не имеет значения; г) применяется только переменный ток.
5. Для точечной сварки используются электроды на основе:

- а) меди; б) никеля; в) железа; г) вольфрама
6. Какая операция не нужна для контактной сварки:  
а) очистка зоны сварки; б) присадка флюса в зону сварки;  
в) осаживание шва; г) разогрев зоны сварки.
7. Для получения герметичных изделий используется разновидность контактной сварки:  
а) рельефная; б) точечная; в) шовная; г) стыковая
8. Для сварки изделий из листовых заготовок применяется сварка:  
а) рельефная; б) точечная; в) шовная; г) стыковая
9. Способ сварки, при котором на соединяемых деталях предварительно штампуют выступы, а затем зажимают между двумя плоскими электродами, на которые подается ток, называется:  
а) рельефная; б) точечная; в) шовная; г) стыковая
10. Пошаговая шовная сварка, которая сочетает импульсную подачу тока с прерывистым перемещением заготовок, а ток на электроды подается только тогда, когда они останавливаются, применяется для сварки:  
а) стальных профилей; б) алюминиевых сплавов;  
в) медных сплавов; г) разнородных металлов.

### 2.4.3 Прочие виды сварки

1. К механическим методам сварки относится сварка:  
а) точечная, б) диффузионная, в) дуговая, г) трением;
2. В качестве горючего газа при газовой сварке чаще всего используют:  
а) углекислый газ; б) ацетилен; в) водород; г) аргон
3. В качестве защитного газа при сварке можно использовать:  
а) ацетилен; б) аргон; в) метан; г) кислород.
4. Сварка, осуществляемая за счет теплоты, выделяемой при сгорании горючего газа в кислороде, называется:  
а) контактной; б) газовой;

- в) электрошлаковой; г) дуговой сваркой в защитных газах.
5. Вид сварки, при котором в результате трения происходит нагрев металла до пластического состояния, перемешивание его вращающимся инструментом и вытеснение в освобождающееся пространство позади движущегося по линии стыка инструмента, называется:
- а) сварка трением с перемешиванием;
  - б) сварка трением с подогревом;
  - г) сварка трением с вытеснением;
  - д) сварка трением с фасонной линией стыка.
6. Метод сварки путем образования межатомных связей при пластическом деформировании и/или нагревании заготовок без расплавления называется:
- а) сварка трением; б) сварка давлением;
  - г) контактная сварка; д) холодная сварка.
7. Для образования изделий из нескольких разнородных материалов с соединением по сложному профилю, целесообразно применять:
- а) рельефную контактную сварку; б) газовую сварку;
  - в) сварку взрывом; г) сварку трением.
8. Чаще всего в качестве плазмообразующего и защитного газа для плазменной сварки применяется:
- а) кислород; б) водород; в) азот; г) аргон.
9. Электронно-лучевая сварка осуществляется:
- а) узконаправленным пучком электронов в вакууме;
  - б) узконаправленным электромагнитным излучением;
  - г) узконаправленным пучком ионов;
  - д) узконаправленным пучком рентгеновского излучения;
10. Областью применения электронно-лучевой сварки является:
- а) сварка благородных металлов;
  - б) сварка тугоплавких металлов;
  - в) сварка радиоактивных материалов;
  - г) сварка неметаллических композиционных материалов.

### 2.4.4 Пайка

1. Для осуществления пайки используется физическое явление:

а) адгезии; б) диффузии; в) смачивания; г) трения.

2. Пайкой называется:

а) нагрев и выдержка порошковой формовки ниже точки плавления основного компонента с целью получения необходимой структуры и свойств;

б) соединение металлических заготовок без расплавления с помощью присадочного сплава, имеющего более низкую, по сравнению с основным металлом, температуру плавления;

в) технологический процесс получения неразъемного соединения посредством установления межатомных связей между соединяемыми частицами при их нагревании и (или) пластическом деформировании;

г) заливка расплавленного и перегретого до оптимальной температуры металла в форму, внутренняя полость которой соответствует размерам и конфигурации будущей детали.

3. Для удаления оксидной пленки используются:

а) флюсы; б) нагрев; в) щетки; в) наждачная бумага;

4. Удаление загрязнений с поверхности спаиваемых заготовок осуществляется с целью обеспечения:

а) адгезии припоя к спаиваемым поверхностям;

б) диффузии припоя в материал спаиваемых заготовок;

в) капиллярного проникновения припоя в материал заготовок;

г) смачивания припоем поверхности заготовок;

4. Прочность паяного соединения обеспечивается:

а) прочностью материала соединяемых деталей;

б) прочностью материала припоя;

в) прочностью припоя и степенью смачивания припоем материала основы;

г) температурой пайки.

5. Процесс предварительного покрытия спаиваемых поверхностей слоем припоя называется:

а) меднением; б) лужением; в) свинцеванием; г) анодированием.

6. Для пайки изделий из углеродистой стали используются припои:

а) оловянно-свинцовые; б) медно-цинковые;

в) серебряные; г) все перечисленные.

7. Лужение осуществляют с целью:

- а) защиты спаиваемых поверхностей от окисления;
- б) защиты спаиваемых поверхностей от загрязнения;
- в) сокращения времени нагрева соединения при пайке;
- г) отказа от операций травления и зачистки места пайки.

8. Мягкие припои плавятся в диапазоне температур:

- а) 150-300 °С; б) 250-500 °С; в) 300-700 °С; г) 700-1000 °С

9. Твердые припои плавятся в диапазоне температур:

- а) 150-300 °С; б) 250-500 °С; в) 300-700 °С; г) 700-1000 °С.

10. Припой ПОССу-4-6 обозначает:

- а) припой оловянно-свинцовый специальный усовершенствованный с содержанием олова – 4 %, свинца – 6 %;
- б) припой оловянно-свинцовый сурьмянистый с содержанием свинца – 4 %, сурьмы – 6 %;
- в) припой оловянно-свинцовый сурьмянистый с содержанием олова – 4 %, сурьмы – 6 %;
- г) припой оловянно-свинцовый сурьмянистый с содержанием сурьмы – 4 %, свинца – 6 %;

### 2.4.5 Склеивание

1. Склеиванием называется:

- а) метод получения неразъемного соединения, основанный на адгезии клеевой прослойки и склеиваемого материала;
- б) метод получения неразъемного соединения, основанный на диффузии клеевой прослойки и склеиваемого материала;
- в) метод получения неразъемного соединения, основанный на высыхании клеевой прослойки на склеиваемом материале
- г) метод получения неразъемного соединения, основанный на полимеризации клеевой прослойки, нанесенной на склеиваемые материалы.

2. Для склеивания используется физическое явление:

- а) адгезии; б) диффузии; в) смачивания; г) трения.

3. На прочность клеевого шва ведущее влияние оказывает:

- а) прочность материала основы; б) толщина клеевого слоя;





г) смешанное

## 2.6 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ

### 2.6.1 Геометрия режущего инструмента

1. Поверхность инструмента, по которой сходит стружка, называется:

- а) передняя поверхность;
- б) задняя поверхность;
- в) главная задняя поверхность;
- г) вспомогательная задняя поверхность.

2. Плоскость, касательная к поверхности резания и проходящая через главную режущую кромку резца, называется:

- а) основная плоскость;
- б) главная секущая плоскость;
- в) вспомогательная секущая плоскость;
- г) плоскость резания.

3. Угол между передней поверхностью резца и плоскостью, проходящей через главную режущую кромку перпендикулярно к плоскости резания называется:

- а) главный задний угол  $\alpha$ ;
- б) угол заострения  $\beta$ ;
- в) главный передний угол  $\gamma$ ;
- г) главный угол в плане  $\varphi$ .

4. Угол между передней задней поверхностью и плоскостью резания называется:

- а) главный задний угол  $\alpha$ ;
- б) угол заострения  $\beta$ ;
- в) главный передний угол  $\gamma$ ;
- г) главный угол в плане  $\varphi$ .

5. Угол резания  $\delta$  – это угол между передней поверхностью и плоскостью резания, который определяется по формуле:

- а)  $\delta = \alpha + \beta + \varphi$ ;
- б)  $\delta = \alpha + \beta + \gamma$ ;
- в)  $\delta = \alpha + \beta + \varepsilon$ ;
- г)  $\delta = \varphi + \varphi_1 + \varepsilon$ ;



6. Угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи называется

- а) угол заострения;
- б) главный угол в плане;
- в) вспомогательный угол в плане;
- г) угол наклона главной режущей кромки.

7. Какая из показанных зависимостей справедлива:

- а)  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ ;
- б)  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ ;
- в)  $\alpha + \beta + \varepsilon = 180^\circ$ ;
- г)  $\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^\circ$ ;

8. Для каких инструментов измеряется двойной угол в плане  $2\varphi$ :

- а) строгальных резцов;
- б) сверл;
- в) дисковых фрез;
- г) шлифовальных кругов.

9. Угол между передней и главной задней поверхностями резца называется:

- а) главный задний угол  $\alpha$ ;
- б) угол заострения  $\beta$ ;
- в) главный передний угол  $\gamma$ ;
- г) главный угол в плане  $\varphi$ .

10. Если главный задний угол  $\alpha$  режущего инструмента имеет отрицательное значение, то:

- а) инструмент «затянет» в заготовку и он сломается;
- б) стружка не будет отводиться из зоны резания;
- в) резания не произойдет из-за затирания задней поверхности;
- г) резание будет сопровождаться вибрацией инструмента.

### 2.6.2 Режимы резания

1. Путь произвольной точки режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении движения подачи за один оборот или один ход заготовки или инструмента, называется:

- а) подача;
- б) производительность обработки;
- в) скорость резания;
- г) глубина резания

2. Расстояние, пройденное точкой режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении главного движения в единицу времени, называется

- а) подача;
- б) производительность обработки;
- в) скорость резания;
- г) глубина резания

3. Расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями заготовки, измеренное перпендикулярно направлению подачи, называется:

- а) подача;
- б) производительность обработки;
- в) скорость резания;
- г) глубина резания

4. Тангенциальная сила резания, действующая в плоскости резания в направлении главного движения, имеет обозначение

- а)  $P_x$ ;
- б)  $P_y$ ;
- в)  $P_z$ ;
- г)  $P_s$ .

5. Нагрузка на механизм подачи станка и на инструмент возникает от действия силы:

- а)  $P_x$ ;
- б)  $P_y$ ;
- в)  $P_z$ ;
- г)  $P_s$ .

6. Движение, определяющее скорость деформирования металла и отделения стружки, называется

- а) движение подачи;
- б) главное движение резания;
- в) установочное движение;
- г) вспомогательное движение.

7. Выражением  $\pi \cdot D \cdot n / 1000$  определяется:

- а) подача;
- б) скорость резания;
- в) производительность обработки;
- г) частота вращения шпинделя.

8. Выражением  $1000 V / \pi \cdot D$  определяется:

- а) подача;
- б) скорость резания;
- в) производительность обработки;
- г) частота вращения шпинделя.

9. Расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями, измеренное по поверхности резания, называется:

- а) глубина резания;
- б) ширина срезаемого слоя;
- в) толщина сечения стружки;
- г) толщина срезаемого слоя.

10. Выражением  $L \cdot i / (n \cdot s)$  определяется:

- а) ширина срезаемого слоя;
- б) основное технологическое время;
- в) минутная производительность обработки;
- г) путь инструмента.

### 2.6.3 Токарная обработка

1. Основными инструментами, используемыми при обработке заготовок на токарных станках, являются:

- а) протяжки; б) фрезы; в) сверла; г) резцы.

2. Расточные резцы предназначены для обработки поверхностей:

- а) внутренних; б) сложных; в) наружных; г) торцовых.

3. Обработку поверхностей сложной конфигурации проводят с помощью резцов:

- а) проходных; б) фасонных; в) подрезных, г) расточных.

4. Главным движением резания при токарной обработке преимущественно является:

- а) вращение инструмента;
- б) вращение заготовки;
- в) одновременное соосное вращение заготовки и инструмента;
- г) одновременное разноосное вращение заготовки и инструмента;

5. При токарной обработке одновременно возможны следующие движения подачи:

- а) только продольная;
- б) только поперечная;
- в) и продольная и поперечная;
- г) дискретная продольно-поперечная.

6. Узел, отвечающий за согласованное движение шпинделя и суппорта при нарезании резьб, называется:

- а) рояль; б) скрипка; в) гитара; г) гармонь

7. Крепление инструмента для обработки осевых отверстий на универсальном токарном станке осуществляется в узле, называемом:

- а) инструментальный шпиндель; б) суппорт;
- в) передняя бабка; г) пиноль задней бабки

8. Цифра 20 в маркировке станка мод. 16K20 обозначает:
- а) последовательный номер модификации модели;
  - б) расстояние от оси шпинделя до направляющих суппорта, в см.
  - в) мощность привода главного движения, в кВт;
  - г) максимальный обрабатываемый диаметр заготовки, в см.
9. Для обработки деталей больших габаритов, например - судовых гребных валов, используются станки:
- а) токарно-револьверные;
  - б) универсальные;
  - в) вертикальные токарные полуавтоматы;
  - г) лоботокарные.
10. Одновременная обработка несколькими резцами, скомпонованными в одном инструментальном блоке, характерна для:
- а) токарных станков с ЧПУ;
  - б) универсальных токарно-винторезных станков;
  - в) токарных автоматов;
  - г) токарно-револьверных станков.

### 2.6.4 Фрезерная обработка

- 1) При фрезеровании режущий инструмент (фреза):
- а) совершает главное вращательное движение;
  - б) неподвижна;
  - в) совершает главное вращательное движение и поступательное движение подачи;
  - г) совершает поступательное движение подачи
2. Горизонтально-фрезерный станок характеризуется:
- а) вертикальным расположением оси шпинделя;
  - б) горизонтальным расположением оси шпинделя;
  - в) наличием дополнительного горизонтального шпинделя;
  - г) наличием горизонтального стола
3. Торцовая фреза предназначена для обработки:
- а) уступов и пазов;
  - б) плоскостей;
  - в) карманов;
  - г) фасонных поверхностей

4. Шпоночная фреза отличается от концевой тем, что
- а) может осуществлять врезание в заготовку торцевой частью;
  - б) может выполнять фрезерование сквозных шпоночных пазов;
  - в) может выполнять фрезерование уступов;
  - г) может фрезеровать плоские поверхности.
5. Дисковые трехсторонние фрезы преимущественно предназначены для фрезерования:
- а) уступов и пазов;
  - б) плоскостей;
  - в) резьб;
  - г) фасонных поверхностей.
6. Фрезерование зубчатых колес червячной фрезой осуществляется методом:
- а) копирования; б) обкатывания;
  - в) отслеживания; г) обрезания
7. Универсальные фрезерные станки обязательно имеют:
- а) поворотный крестообразный стол
  - б) поворотный глобусный стол;
  - в) револьверную инструментальную головку;
  - г) горизонтальный и вертикальный шпиндель одновременно;
8. Дисковые модульные фрезы работают методом:
- а) копирования; б) обкатывания;
  - в) отслеживания; г) обрезания.
9. Фрезы всегда работают в условиях:
- а) стационарного резания; б) прерывистого резания;
  - в) непрерывного резания; г) высоконагруженного резания.
10. В маркировке станка мод. 6Р12 цифра 1 обозначает, что станок:
- а) универсальный;
  - б) горизонтально-фрезерный;
  - в) вертикально-фрезерный;
  - г) может работать фрезой с максимальным диаметром 100 мм.

### 2.6.5 Абразивная обработка

1. Процесс обработки заготовок резанием с помощью абразивного круга называется:

а) шлифованием; б) точением; в) хонингованием; г) строганием.

2. При шлифовании применяются:

а) фрезы; б) резцы; в) абразивные круги; г) протяжки;

3. Основным промышленным абразивным материалом является корунд – кристаллическая форма соединения:

а) SiC; б) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; в) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; г) B<sub>4</sub>C.

4. Номер зернистости шлифзерна соответствует:

а) величине стороны квадрата ячейки сита, на котором остается данная фракция зерна, в сотых долях мм;

б) величине стороны квадрата ячейки сита, на котором остается данная фракция зерна, в десятых долях мм;

в) диаметру ячейки сита, на котором остается данная фракция зерна, в сотых долях мм;

г) среднему диаметру частиц, содержащихся в данной фракции зерна, в десятых долях мм;

5. Твердость абразивного материала характеризует:

а) твердость абразивных зерен;

б) твердость обрабатываемого материала;

в) твердость связки;

г) способность связки удерживать абразивные зерна под действием внешних сил.

6. При выборе шлифовального круга действует следующее правило:

а) чем тверже обрабатываемый материал, тем тверже должен быть круг;

б) чем тверже обрабатываемый материал, тем мягче должен быть круг;

в) твердость круга должна соответствовать твердости обрабатываемого материала;

г) ни одно из правил не применяется.

7. Количественное отношение и расположение в массе круга абразивных частиц, связки и пустот (пор), определяется показателем:

- а) зернистость;                      б) класс точности;  
в) номер структуры;              г) степень твердости.

8. Максимально допустимая окружная скорость круга для большинства шлифовальных кругов составляет:

- а) 35 м/с;    б) 35 м/мин;    в) 35 мин<sup>-1</sup>;    г) 35 с<sup>-1</sup>

9. Круги типа ЧЦ и ЧК могут работать:

- а) периферией и торцом круга;  
б) только периферией круга;  
в) только торцом круга;  
г) торцом, периферией и внутренней частью круга.

10. Явление, при котором стружка и отходы резания забивают промежутки между зернами и снижают эффективность резания, называется:

- а) засаливание;    б) затираание;  
в) истирание;        г) замасливание

## 2.6.6 Сверление, зенкерование и развертывание

1. Многолезвийный осевой инструмент, предназначенный для окончательной обработки отверстий, называется:

- а) сверло;    б) метчик;    в) развертка;    в) цековка.

2. Глубина резания при сверлении всегда равна:

- а) диаметру сверления  $D_{св}$ ;  
б) радиусу сверления  $R_{св}$ ;  
в)  $n \cdot R_{св}$ , где  $n$  – количество перьев сверла, а  $R_{св}$  – радиус сверла;  
г)  $n \cdot D_{св}$ , где  $n$  – количество перьев сверла, а  $D_{св}$  – диаметр сверла;

3. Зенкерование предназначено для:

- а) предварительного получения отверстий в сплошном материале;  
б) полустойковой обработки уже полученных отверстий с небольшим увеличением их диаметра;  
в) окончательной чистовой обработки отверстий;  
г) увеличения диаметра предварительно просверленных отверстий

4. Зенкер – это многозубый инструмент, который чаще всего имеет:  
а) 2 зуба; б) 3-4 зуба; в) 6-8 зубьев; г) более 8 зубьев.

5. Зенкерование и развертывание не способны уменьшить:  
а) погрешности размеров обрабатываемого отверстия;  
б) погрешности формы обрабатываемого отверстия;  
в) погрешности расположения обрабатываемого отверстия;  
г) шероховатость поверхности обрабатываемого отверстия.

6. При сверлении напроход имеет место значительный перебег инструмента, который увеличивает длину рабочего хода, но необходим для:

- а) уменьшения шероховатости стенок отверстия за счет трения о боковые кромки сверла;
- б) полного удаления материала на кромках отверстия при выходе сверла;
- в) выталкивания стружки, оставшейся в отверстии;
- г) постепенного снижения нагрузки на вершину сверла.

7. В маркировке станка мод. 2Н118 цифра 18 обозначает:

- а) типоразмер станка;
- б) год выпуска модели;
- в) порядковый номер в каталоге классификатора ЭНИМС;
- г) условный максимальный диаметр сверления в стали 18 мм.

8. Цикл глубокого сверления характеризуется:

- а) периодическими остановками сверления с выводом сверла;
- б) поддержанием постоянной подачи для уменьшения колебаний сил резания;
- в) наличием устройств для поддержки средней части сверла;
- г) применением специальных устройств коррекции увода сверла.

9. Радиально-сверлильный станок предназначен для обработки:

- а) радиальных отверстий в телах вращения;
- б) отверстий однорезцовыми расточными головками;
- в) отверстий по координатам;
- г) боковых радиальных выборок в отверстиях.

10. Зенковка – это многозубый инструмент, которым получают:

- а) фаски;
- б) площадки под торцы винтов;



в) карманы;      в) конические отверстия.

### 2.6.7 Прочие методы обработки резанием

1. Паз или зубчатую поверхность в глухом отверстии можно получить:

- а) фрезерованием;      б) долблением;
- в) строганием;      г) цекованием.

2. Основными инструментами, используемыми при обработке заготовок на строгальных станках, являются:

- а) резцы;      б) зенкеры;      в) протяжки;      г) фрезы.

3. Протяжка отличается от прошивки:

- а) способом обработки поверхности;
- б) расположением хвостовика и местом приложения сил к инструменту;
- в) количеством зубьев;
- г) геометрией режущей части зубьев.

4. На зубьях протяжек в шахматном порядке делают выемки (выкружки). Это делается для:

- а) разделения стружки и уменьшения усилий резания, приходящихся на один зуб;
- б) равномерного распределения припуска;
- в) распределения усилий резания по зубу;
- г) обозначения порядкового номера зубьев.

5. Шевер – это многозубый инструмент, предназначенный для:

- а) изготовления шевронных зубчатых колес;
- б) чистовой обработки боковой поверхности прямых и наклонных зубчатых колес;
- в) обработки гильз цилиндров ДВС методом шевингования;
- г) слесарной обработки методом шабрения.

6. Клупс – это инструмент:

- а) для обработки сегментных шпоночных пазов;
- б) для притирки клапанов;
- в) для нарезания резьбы;

г) для кузнечного формования сложных поверхностей.

7. Зачистные кромки на твердосплавных инструментальных пластинах выполняются для:

- а) отвода стружки;
- б) уменьшения шероховатости обработанной поверхности при более высоких подачах инструмента;
- в) равномерного распределения срезаемого слоя по режущей кромке
- г) неравномерного распределения усилий резания в зонах срезаемого материала и обработанной поверхности.

8. Гидроабразивное резание использует в качестве режущего инструмента:

- а) мокрый песок;
- б) корундовый гидрогель;
- в) струю жидкости с абразивными частицами, подаваемую под высоким давлением;
- г) шлифовальные круги с интенсивным охлаждением.

9. Раскрой листового материала по сложному контуру в современном производстве выполняется преимущественно методом:

- а) штамповки;
- б) фрезерования;
- в) лазерной обработки;
- г) кислородными газовыми горелками.

10. Способ, при котором материал с поверхности заготовки удаляется путем отрыва анионов в электролите, называется:

- а) электрохимической обработкой;
- б) электроэрозионной обработкой;
- в) электродуговой обработкой;
- г) плазменной обработкой.