

**Навчально-науковий Аерокосмічний інститут**  
**Механіко-енергетичний факультет**  
**КАФЕДРА МАШИНОЗНАВСТВА**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_ М.Кіндрачук

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 р.

**ТИПОВІ ТЕСТИ**

**з дисципліни**

**«Матеріалознавство»**

(мова навчання – російська)

Розробник

С. Федорчук

**Тема: Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлов и сплавов**

1. Верно ли утверждение, что к цветным металлам и образованным из них сплавам относится сталь и чугун?

- а) да; б) нет.

2. В каком из перечней перечислены механические свойства металлов?

- а) плотность, температура плавления, цвет;  
б) спекаемость, свариваемость, штампуемость;  
в) прочность, твердость, пластичность, упругость.

3. На какие группы подразделяются твердые тела в зависимости от их внутреннего строения

- а) аморфные и кристаллические;  
б) легкоплавкие и тугоплавкие;  
д) черные и цветные.

4. От чего зависят свойства металлов, с точки зрения их внутреннего строения?

- а) от химического состава;  
б) от типа кристаллической решетки;  
в) от количества компонентов.

5. Макроскопический анализ материалов позволяет определить:

- а) химический состав;  
б) механические свойства;  
в) форму и размер зерен, макродефекты, макрохимическую неоднородность.

6. Прочность – это способность материала...

- а) Сопротивляться действию внешних сил без разрушения;  
б) Восстанавливать первоначальную форму после снятия нагрузки;  
в) Сопротивляться проникновению более твердого материала.

7. Какой из индентеров применяется при определении твердости методом Виккерса?

- а) Закаленный шарик  $\varnothing 10\text{мм}$ ;  
б) Алмазная пирамида с углом между диагоналями  $136^\circ$ ;  
в) Алмазный конус с углом при вершине  $120^\circ$ .

9. Какой из способов исследования материалов применяют для выявления внутренних дефектов?

- а) рентгеновский;  
б) по излому;  
в) электронный микроскоп.

10. Дополните описание определения твердости методом Роквелла:

В качестве индентора используют 1 при испытании 2 материалов и 3 при испытании 4 материалов.

- а) 1 – алмазный конус, 2 – твердых, 3 – стальной закаленный шарик, 4 – мягких;  
б) 1 – алмазную пирамиду, 2 – твердых, 3 – стальной шарик, 4 – мягких;  
в) 1 – алмазный конус, 2 – мягких, 3 – стальной закаленный шарик; 4 – твердых.

11. Какой метод определения твердости применяется для тонких деталей и поверхностных слоев?

- а) Роквелла;  
б) Бринелля;  
в) Виккерса;

12. В чем сущность атомно-кристаллического строения металлов?

- а) их атомы располагаются хаотично;  
б) их атомы расположены в геометрически правильном порядке;

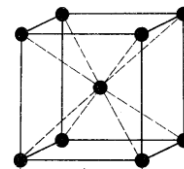
- в) их атомы сохраняют ближний порядок;
- г) атомы расположены закономерно.

13. Способность металла образовывать разные типы кристаллических решеток:

- 1) анизотропия;
- 2) текстура;
- 3) полиморфизм;
- 4) изотропность;

14. Назвать тип кристаллической решетки металла

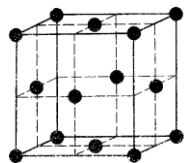
- а) объемно центрированная кубическая;
- б) гранецентрированная кубическая;
- в) гексональная плотноупакованная;



(см.рис.1).

15. Назвать тип кристаллической решетки металла

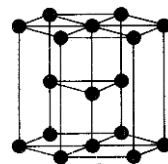
- а) объемно центрированная кубическая;
- б) гранецентрированная кубическая;
- в) гексональная плотноупакованная;



(см.рис.2).

16. Назвать тип кристаллической решетки металла

- а) объемно центрированная кубическая;
- б) гранецентрированная кубическая;
- в) гексональная плотноупакованная;



(см.рис.3).

17. Какой дефект кристаллической решетки является поверхностным?

- а) граница зерен;
- б) трещина;
- в) краевая дислокация.

18. Какой дефект кристаллической решетки является линейным?

- а) дислокация;
- б) межузельный атом;
- в) трещина.

19. Как называется неоднородность состава сплава внутри кристаллов, возникающая при резком охлаждении сплава?

- А) ликвация
- Б) аллотропия
- В) перекристаллизация

20. Выбрать правильное выражение.

- а) кристалл – тело аморфное;
- б) кристалл – тело анизотропное;
- в) кристалл – тело полиморфное.

21. Что такое аллотропия ?

- а) неоднородность состава сплава;
- б) смена кристаллических решеток;
- в) структура металлического сплава.

22. Какое свойство металла относится к физическим?

- а) прочность;
- б) плотность;
- в) твердость.

23. Неодинаковость свойств металла в разных кристаллографических направлениях называется

- а) аллотропия;
- б) анизотропия;
- в) полиморфизм.

24. В каких координатах строят диаграммы фазового равновесия?

- а) концентрация – время
- б) температура – время
- в) температура – концентрация

25. Какое свойство металла относится к механическим?

- а) твердость;
- б) жаростойкость;
- в) плотность.

26. Какое свойство металла относится к химическим?

- а) пластичность;
- б) ползучесть;
- в) коррозионная стойкость.

27. Способность металла образовывать разные типы кристаллических решеток

- 1) анизотропия
- 2) текстура
- 3) полиморфизм
- 4) изотропность

28. Способность материала сопротивляться внедрению другого, более твердого, тела называется

- 1) прочностью
- 2) упругостью
- 3) вязкостью
- 4) твердостью

29. Состав и количество фаз в двухфазных областях диаграмм равновесия определяют по правилу

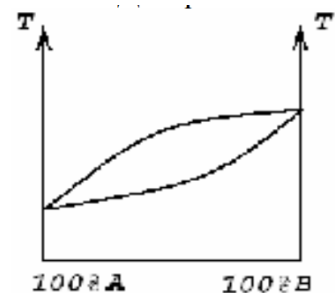
- 1) отрезков
- 2) Гиббса
- 3) фаз
- 4) Курнакова

30. Солидус – это

- а) геометрическое место точек начала кристаллизации всех сплавов, независимо от состава;
- б) геометрическое место точек конца кристаллизации всех сплавов, независимо от состава;
- в) кривая на диаграмме состояния сплавов, выше которой все сплавы, независимо от состава, находятся в газообразном состоянии;
- г) кривая на диаграмме состояния сплавов, выше которой все сплавы, независимо от состава, находятся в жидком состоянии

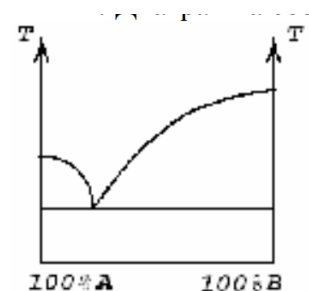
31. Ликвидус на диаграмме состояния сплавов – это

- а) геометрическое место точек конца кристаллизации всех сплавов независимо от состава;
- б) кривая, выше которой все сплавы, независимо от состава, находятся в двухфазном состоянии;
- в) геометрическое место точек начала кристаллизации всех сплавов, независимо от состава;
- г) кривая, выше которой все сплавы, независимо от состава, находятся в твердом состоянии.



32. Диаграмма состояния для сплавов вида

- а) механические смеси;
- б) твердые растворы с неограниченной растворимостью обоих компонентов А и В в твердом состоянии;
- в) химические соединения;
- г) твердые растворы с ограниченной растворимостью А в В в твердом состоянии.



33. Диаграмма состояния для сплавов вида

- а) механические смеси;
- б) химические соединения компонентов А и В;
- в) твердые растворы с ограниченной растворимостью обоих компонентов А и В в твердом состоянии
- г) твердые растворы с ограниченной растворимостью компонента В в А в твердом состоянии

34. Солидус – сплошная прямая линия на диаграмме состояния сплавов вида

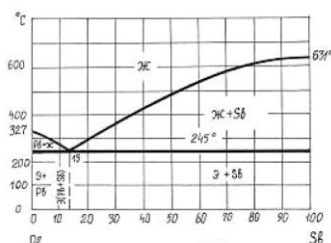
- а) химические соединения;
- б) твердые растворы с ограниченной растворимостью обоих компонентов в твердом состоянии;
- в) твердые растворы с неограниченной растворимостью обоих компонентов в твердом состоянии;
- г) механические смеси.

35. Эвтектический сплав – это

- а) легкоплавкое химическое соединение;
- б) легкоплавкий твердый раствор;
- в) легкоплавкая механическая смесь;
- г) твердый раствор с ограниченной растворимостью одного компонента в другом в твердом состоянии.

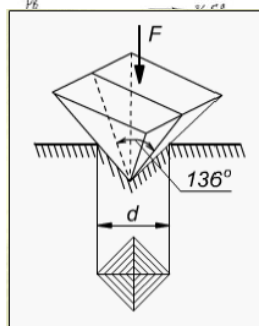
36. Состав сплава 13 % SB + PB является

- 1) доэвтектическим
- 2) химическим соединением
- 3) эвтектическим
- 4) эвтектоидным



37. На рисунке показана схема измерения твердости методом

- 1) Бринелля
- 2) Виккерса
- 3) Роквелла
- 4) Шора



ПО

**Тема: Основные сведения из теории сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.**

1. Можно ли определить по диаграмме Fe-C температуры термической обработки?

- а) да
- б) нет

2. Как называется линия первичной кристаллизации сплавов?

- а) солидус
- б) ликвидус

3. Сплав – это вещество

- а) состоящее из двух и более металлов
- б) состоящее из металлов и неметаллов
- в) состоящее из двух и более компонентов

4. Линия ликвидус соответствует точкам

- а) ABCD
- б) AB
- в) AHJE
- г) GSE

5. Эвтектика для стали

- а) 2,14%С
- б) 0,8%С
- в) 4,3 %С
- г) 6,67%С

6. Какая из структурных составляющих диаграммы имеет низкую прочность и высокую пластичность

- а) аустенит
- б) ледебурит
- в) цементит
- г) феррит

7. Каким содержанием углерода ограничивается область сталей на диаграмме Fe-C?

- а) 2,14 %
- б) 2 %
- в) 0,83 %
- г) 4,3 %

8. Какую структуру имеет эвтектоидная сталь при 1000 °С

- а) Перлит
- б) Аустенит + жидкий раствор
- в) Аустенит + цементит
- г) Аустенит

9. Определите температуру начала первичной кристаллизации чугуна, содержащего 3 % с углерода.

- а) 727 °С
- б) 1147 °С
- в) 1300 °С
- г) 1410 °С

11. Определите температуру до которой нужно нагреть сталь У10 (1% углерода) для получения однородной структуры аустенита.

- а) 790 °С
- б) 835 °С
- в) 727 °С
- г) 1450 °С

12. По предложенному описанию определите структуру сплава:

**компоненты не растворяются и химически не взаимодействуют между собой в твердом состоянии. Свойства сплава средние из свойств элементов, которые его образуют.**

- а) твердые растворы
- б) механические смеси
- в) химическое соединение

13. По следующему описанию определите структурную составляющую железоуглеродистых сплавов: **Это химическое соединение железа с углеродом. Наибольшее содержание углерода –6,67%. Характерными особенностями структуры являются высокая твердость и низкая пластичность.**

- а) аустенит
- б) цементит
- в) перлит
- г) ледебурит

14. Определите правильную строку:

- а) Сталь с содержанием углерода 0,8 % углерода называют эвтектоидной, ее состав – феррит и перлит;
- б) Сталь с содержанием углерода 0,8 % углерода называют эвтектоидной, ее состав – аустенит и ледебурит;
- в) Сталь с содержанием углерода 0,8 % углерода называют эвтектоидной, ее состав – феррит и цементит;
- г) Сталь с содержанием углерода 0,8 % углерода называют доэвтектоидной, ее состав – феррит и перлит.

15. Назовите основные компоненты влияющие на свойства железоуглеродистых сплавов:

- а) железо, кремний
- б) углерод, сера
- в) железо, углерод
- г) железо, марганец

16. Область существования  $\alpha$ -железа

- а) ниже 911°C и выше 1401°C
- б) 911–1401°C

17. Какую кристаллическую решетку имеет  $\gamma$ -железо?

- а) гранецентрированный куб
- б) объемно-центрированный куб

18. Аллотропическими формами какого химического элемента являются: алмаз, уголь, графит?

- а) азот
- б) углерод

19. Перечислите структурные составляющие железоуглеродистых сплавов являющиеся твердыми растворами

- а) аустенит, феррит
- б) цементит
- в) перлит

20. Железоуглеродистый сплав с содержанием углерода до 2,14% называют

- а) чугуном
- б) ферритом
- в) сталью

21. Структурна составляющая чугуна обладающая наилучшими литейными свойствами

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

22. Структурная составляющая железоуглеродистых сплавов при охлаждении распадающаяся с образованием перлита

- а) феррит
- б) аустенит
- в) ледебурит

23. Линия диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов выше которой все сплавы существу в виде жидкого расплава переменного состава

- а) солидуса
- б) ликвидуса

24. Самый распространенный железоуглеродистый нековкий литейный материал, содержащий свыше 2,14 % углерода, до 4,5% кремния, до 1,5% марганца, до 1,8% фосфора и до 0,08% серы.

- а) сталь
- б) чугун.
- в) ледебурит

25. В каком чугуне большая часть углерода находится в виде пластинчатого графита?

- а) белом
- б) сером
- в) ковком

26. Шаровидную форму графит имеет в

- а) ковком чугуне
- б) высокопрочном чугуне
- в) белом чугуне

27. Какой углерод называют углеродом отжига?

- а) шаровидный в высокопрочном чугуне
- б) пластинчатый в сером чугуне
- в) хлопьевидный в ковком чугуне

28. Какие чугуны называют эвтектическими?

- а) с содержанием углерода до 4,3%
- б) с содержанием углерода 4,3%
- в) с содержанием углерода более 4,3%

29. Выберите чугун с лучшими литейными свойствами

- а) с содержанием углерода 5%
- б) с содержанием углерода 4,3%
- в) с содержанием углерода 3,2%

30. Какой железоуглеродистый сплав называется сталью?

- а) с содержанием углерода 3%
- б) с содержанием углерода до 4%
- в) с содержанием углерода до 2,14%

31. Выберите сталь у которой структура в равновесном состоянии состоит из феррита и перлита

- а) эвтектоидная
- б) заэвтектоидная
- в) доэвтектоидная

32. С повышением содержания углерода в стали понижается

- а) твердость
- б) пластичность, вязкость
- в) прочность
- г) вязкость

33. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе?

- а) Перлит.
- б) Цементит.
- в) Феррит.
- г) Аустенит.

34. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе?

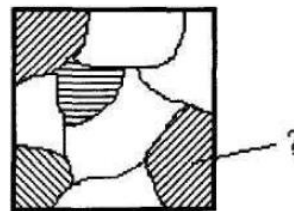
- а) Цементит.



- б) Феррит.
- в) Аустенит.
- г) Ледебурит.

35. Как называется структура, представляющая собой карбид железа –  $Fe_3C$ ?

- а) Феррит.
- б) Аустенит.
- в) Ледебурит.
- г) Цементит.



36. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита?

- а) Перлит.
- б)  $\delta$ -феррит.
- в) Аустенит.
- г) Ледебурит.

37. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита?

- а) Перлит.
- б) Феррит.
- в) Ледебурит.
- г)  $\delta$ -феррит.

38. На каком участке диаграммы железо-цементит протекает эвтектоидная реакция?

- а) В области  $QPSKL$ .
- б) В области  $SECFK$ .
- в) На линии  $ECF$ .
- г) На линии  $PSK$ .

39. На каком участке диаграммы железо-цементит протекает эвтектическая реакция?

- а) На линии  $ECF$ .
- б) В области  $SECFK$ .
- в) В области  $EIBC$ .
- г) На линии  $PSK$ .

40. Какая из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов обладает наибольшей твердостью?

- а) Аустенит.
- б) Перлит.
- в) Феррит.
- г) Цементит.

41. Сколько процентов углерода (С) содержится в углеродистой заэвтектоидной стали?

- а)  $0,02 < C < 0,8$ .
- б)  $4,3 < C < 6,67$ .
- в)  $2,14 < C < 4,3$ .
- г)  $0,8 < C < 2,14$ .

42. Каков структурный состав заэвтектоидной стали при температуре ниже  $727^\circ C$ ?

- а) Ледебурит + первичный цементит.
- б) Феррит + третичный цементит.
- в) Перлит + вторичный цементит.
- г) Феррит + перлит.

43. На рис. 1 представлена схема структуры стали. Какая это сталь?

- а) Техническое железо.
- б) Эвтектоидная.
- в) Заэвтектоидная.
- г) Доэвтектоидная.

44. На рис. 2 представлена схема структуры доэвтектоидной стали. Как называется структурная составляющая, помеченная знаком вопроса?

- а) Феррит.
- б) Аустенит.
- в) Вторичный цементит.
- г) Перлит.

45. Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами?

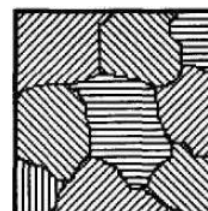
- а) Содержащие углерода более 0,8 %.
- б) Содержащие углерода более 4,3 %.
- в) Содержащие углерода более 0,02 %.
- г) Содержащие углерода более 2,14 %.

46. В доэвтектических белых чугунах при температуре ниже 727 °С присутствуют две фазовые составляющие: цементит и .... Как называется вторая фаза?

- а) Феррит.
- б) Аустенит.
- в) Ледебурит.
- г) Перлит.

47. В каком из перечисленных в ответе сплавов одной из структурных составляющих является ледебурит?

- а) Доэвтектический белый чугун.
- б) Сталь при температуре, выше температуры эвтектоидного превращения.
- в) Ферритный серый чугун.
- г) Техническое железо.



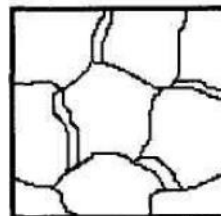
ковкий,

48. Как по микроструктуре чугуна определяют его вид (серый, высокопрочный)?

- а) По размеру графитных включений.
- б) По характеру металлической основы.
- в) По форме графитных включений.
- г) По количеству графитных включений.

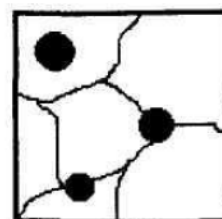
49. Как по микроструктуре чугуна определяют его вид (ферритный, ферритно-перлитный, перлитный)?

- а) По размеру графитных включений.
- б) По количеству графитных включений.
- в) По форме графитных включений.
- г) По характеру металлической основы.



50. На рис. 3 представлена схема структуры железоуглеродистого сплава. Какой это сплав?

- а) Техническое железо.
- б) Ферритный серый чугун.
- в) Заэвтектический белый чугун.
- г) Эвтектоидная сталь.



зерен

51. В поле микроскопа (рис. 4) на фоне равноосных светлых видны шаровидные включения графита. О каком сплаве идет речь?

- а) О ферритном высокопрочном чугуне.

- б) О текстурованном техническом железе.
- в) О ферритно-перлитном ковком чугуне.
- г) О доэвтектическом белом чугуне.

52. Сталь – это

- а) сплав железа с углеродом, где углерода свыше 2,14%
- б) сплав железа с углеродом, где углерода 2,14%
- в) сплав железа с углеродом, где углерода до 2,14%

53. По химическому составу стали делятся на:

- а) углеродистые и легированные
- б) качественные и высококачественные
- в) конструкционные и инструментальные

54. Укажите форму графита высокопрочного чугуна:

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

55. Чугун – это

- а) сплав железа с углеродом, где углерода свыше 2,14%
- б) сплав железа с углеродом, где углерода до 2,14%
- в) сплав железа с углеродом и другими примесями

56. Какое превращение происходит в точке *G* на диаграмме «железо – цементит» ?

- а) полиморфное;
- б) эвтектическое;
- в) эвтектоидное.

57. Какое превращение происходит в точке *S* на диаграмме «железо – цементит» ?

- а) эвтектическое;
- б) аллотропическое;
- в) эвтектоидное.

58. Какое превращение происходит в точке *C* на диаграмме «железо – цементит» ?

- а) эвтектическое;
- б) эвтектоидное
- в) полиморфное.

59. Какая линия на диаграмме «железо-цементит» соответствует выделению третичного цементита (см.рис.2) ?

- а) линия *CD*
- б) линия *ES*
- в) линия *PQ*

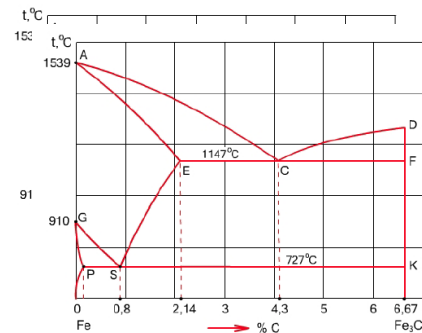
60. Какая линия на диаграмме «железо-цементит» соответствует выделению первичного цементита (см.рис.2) ?

- а) линия *CD*
- б) линия *ES*
- в) линия *PQ*

61. Какое количество углерода содержится в эвтектоидных сталях ?

- а) 0,8%С
- б) 2,14%С
- в) 4,3%С

62. Какое количество углерода содержится в доэвтектоидных сталях?



- а) от 0,8% до 2,14%
- б) от 0,02% до 2,14%
- в) от 0,02% до 0,8%

63. Линия *ACD* диаграммы «железо-цементит» – это линия

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

64. При температуре 1147° С в системе «железо-цементит» происходит

- а) эвтектическое превращение
- б) эвтектоидное превращение
- в) образование вторичного цементита
- г) образование феррита

65. Укажите линию эвтектических превращений

- а) *ACD*
- б) *PSK*
- в) *AECF*
- г) *ECF*

66. Укажите линию эвтектоидных превращений

- а) *ACD*
- б) *PSK*
- в) *SE*
- г) *GS*

67. Укажите линию солидус

- а) *ACD*
- б) *AECF*
- в) *PSK*
- г) *ECF*

68. Укажите температуру плавления железа

- а) 727 °С
- б) 910 °С
- в) 1147 °С
- г) 1539 °С

69. Укажите температуру полиморфного превращения железа

- а) 727 °С
- б) 911 °С
- в) 1147 °С
- г) 1539 °С

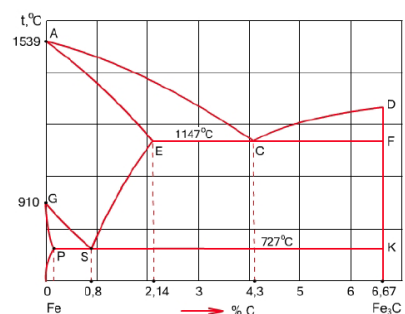
70. Укажите содержание углерода в эвтектоиде (% по массе)

- а) 0,02
- б) 0,8
- в) 2,14
- г) 4,3

71. Укажите содержание углерода в эвтектике (% по массе)

- а) 0,02
- б) 0,8

ПО



в) 2,14

г) 4,3

72. Укажите содержание углерода в цементите (% по массе)

а) 6,67

б) 4,3

в) 2,14

г) 08

## ТЕРМООБРАБОТКА

1. Какую кристаллическую решетку имеет мартенсит?

а) Кубическую.

б) ГПУ.

в) Тетрагональную.

г) ГЦК.

2. Какая из скоростей охлаждения, нанесенных на диаграмму изотермического распада аустенита (рис. 6), критическая?

а)  $V_1$

б)  $V_4$

в)  $V_3$

г)  $V_2$ .

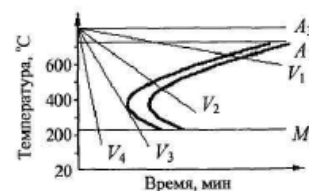


рис. 6

3. Чем объясняется, что троостит обладает большей твердостью, чем сорбит?

а) Форма цементитных частиц в троостите отличается от формы частиц в сорбите.

б) В троостите меньше термические напряжения, чем в сорбите.

в) Троостит содержит больше (по массе) цементитных частиц, чем сорбит.

г) В троостите цементитные частицы более дисперсны, чем в сорбите.

4. Как называется структура, представляющая собой пересыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе?

а) Мартенсит.

б) Цементит.

в) Феррит.

г) Аустенит.

5. Какую скорость охлаждения при закалке называют критической?

а) Максимальную скорость охлаждения, при которой еще протекает распад аустенита на структуры перлитного типа.

б) Минимальную скорость охлаждения, необходимую для получения мартенситной структуры.

в) Минимальную скорость охлаждения, необходимую для фиксации аустенитной структуры.

г) Минимальную скорость охлаждения, необходимую для закалки изделия по всему сечению.

6. Каковы основные признаки мартенситного превращения?

а) Диффузионный механизм превращения и четкая зависимость температуры превращения от скорости охлаждения сплава.

б) Зависимость полноты превращения от температуры аустенизации и малые искажения в кристаллической решетке.

в) Слабовыражающаяся зависимость температуры превращения от состава сплава и малые напряжения в структуре.

г) Бездиффузионный механизм превращения и ориентированная структура.

7. Что означает точка  $A_{c3}$  ?

а) Температурную точку начала распада мартенсита.

б) Температурную точку начала превращения аустенита в мартенсит.

в) Температуру критической точки перехода перлита в аустенит при неравновесном нагреве.

г) Температуру критической точки, выше которой при неравновесном нагреве доэвтектоидные стали приобретают аустенитную структуру.

8. На какой линии диаграммы состояния Fe-C расположены критические точки  $A_{cm}$

- а) PSK.
- б) SE.
- в) ECF.
- г) GS.

9. Как называется термическая обработка стали, состоящая в нагреве ее выше  $A_3$  или  $A_m$ , выдержке и последующем быстром охлаждении?

- а) Истинная закалка.
- б) Полная закалка.
- в) Неполная закалка.
- г) Нормализация.

10. Какой структурный состав приобретет доэвтектоидная сталь после закалки от температуры выше  $A_{c1}$  но ниже  $A_{c3}$

- а) Мартенсит + феррит.
- б) Перлит + вторичный цементит.
- в) Мартенсит + вторичный цементит.
- г) Феррит + перлит.

11. От какой температуры ( $t$ ) проводят закалку углеродистых заэвтектоидных сталей?

- а) От  $t$  на 30 ... 50 °C выше  $A_m$
- б) От  $t$  на 30 ... 50 °C ниже линии ECF диаграммы Fe-C.
- в) От  $t$  на 30 ... 50 °C выше эвтектической.
- г) От  $t$  на 30 ... 50 °C выше PSK

12. Почему для доэвтектоидных сталей (в отличие от заэвтектоидных) не применяют неполную закалку?

- а) Образуется мартенсит с малой степенью пересыщения углеродом.
- б) Образуются структуры немартенситного типа (сорбит, троостит).
- в) Изделие прокаливается на недостаточную глубину.
- г) В структуре, наряду с мартенситом, остаются включения феррита.

13. Какова температура закалки стали 50 (сталь содержит 0,5 % углерода)?

- а) 600 ... 620 °C.
- б) 810 ... 830 °C.
- в) 740 ... 760 °C.
- г) 1030 ... 1050 °C.

14. Какова температура закалки стали У12 (сталь содержит 1,2 % углерода)?

- а) 760... 780 °C.
- б) 600... 620 °C.
- в) 1030... 1050 °C.
- г) 820 ... 840 °C.

15. Сколько процентов углерода содержится в мартенсите закаленной стали марки 45 (сталь содержит 0,45 % углерода)?

- а) 0,45 %.
- б) 2,14 %.
- в) 0,02 %.
- г) 0,80 %.

16. Что такое закаляемость?

- а) Глубина проникновения закаленной зоны.

- б) Процесс образования мартенсита.
- в) Способность металла быстро прогреваться на всю глубину.
- г) Способность металла повышать твердость при закалке.

17. В чем состоит отличие сталей У10 и У12 (содержание углерода 1,0 и 1,2 % соответственно), закаленных от температуры 760 °С?

- а) В структуре сплава У12 больше вторичного цементита.
- б) Отличий нет.
- в) Мартенсит сплава У12 содержит больше углерода.
- г) Мартенсит сплава У10 дисперснее, чем У12.

18. Как называется термическая обработка, состоящая в нагреве закаленной стали ниже  $A_1$  выдержке и последующем охлаждении?

- а) Отжиг.
- б) Аустенизация.
- в) Отпуск.
- г) Нормализация.

19. При каком виде отпуска закаленное изделие приобретает наибольшую пластичность?

- а) При низком отпуске.
- б) При высоком отпуске.
- в) Пластичность стали является ее природной характеристикой и не зависит от вида отпуска.
- г) При среднем отпуске.

20. Как называется обработка, состоящая в длительной выдержке закаленного сплава при комнатной температуре или при невысоком нагреве?

- а) Рекристаллизация.
- б) Нормализация.
- в) Высокий отпуск.
- г) Старение.

21. Как называется термическая обработка стали, состоящая в нагреве ее выше  $A_3$  или  $A_m$ , выдержке и последующем охлаждении вместе с печью?

- а) Неполный отжиг.
- б) Полный отжиг.
- в) Рекристаллизационный отжиг.
- г) Низкий отжиг.

22. Какова цель диффузионного отжига?

- а) Гомогенизация структуры.
- б) Снятие напряжений в кристаллической решетке.
- а) Улучшение ферритной составляющей структуры.
- г) Получение зернистой структуры.

23. Как называется термическая обработка стали, состоящая из нагрева ее до аустенитного состояния и последующего охлаждения на спокойном воздухе?

- а) Истинная закалка.
- б) Улучшение.
- в) Неполный отжиг.
- г) Нормализация.

24. Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали углеродом?

- а) Цементация.
- б) Нормализация.
- в) Улучшение.
- г) Цианирование.

25. Какова конечная цель цементации стали?

- а) Создание мелкозернистой структуры сердцевины.
- б) Повышение содержания углерода в стали.
- в) Получение в изделии твердого поверхностного слоя при сохранении вязкой сердцевины.
- г) Увеличение пластичности поверхностного слоя.

26. Что такое карбюризатор?

- а) Вещество, служащее источником углерода при цементации.
- б) Карбиды легирующих элементов.
- в) Устройство для получения топливовоздушной среды.
- г) Смесь углекислых солей.

27. Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали азотом и углеродом в газовой среде?

- а) Цианирование.
- б) Улучшение.
- в) Модифицирование.
- г) Нитроцементация.

28. Какие стали называют цементуемыми?

- а) Высокоуглеродистые (более 0,7 % С).
- б) Высоколегированные.
- в) Низкоуглеродистые (0,1 ... 0,25 % С).
- г) Среднеуглеродистые (0,3 ... 0,5 % С).

29. Верно ли утверждение, что термическая обработка изменяет свойства материала?

- а) да;
- б) нет.

30. В каком из перечней указаны этапы термической обработки?

- а) нагрев до определенной температуры, выдержка при этой температуре и охлаждение;
- б) нагрев до определенной температуры и выдержка;
- в) нагрев до определенной температуры и охлаждение;

31. Что называют термической обработкой?

- а) процесс пластического упрочнения поверхностного слоя металла;
- б) процесс диффузионного насыщения поверхностных слоев химическими элементами;
- в) процесс преобразования металла под действием температуры для изменения его структуры, механических и физических свойств;
- г) процесс преобразования металла под действием температуры для изменения химического состава материала.

32. Закалка – это ...

- а) нагрев стали до высоких температур, выдержка при этих температурах и последующее быстрое охлаждение;
- б) нагрев стали до определенных температур, небольшая выдержка и охлаждение на спокойном воздухе;
- в) нагрев поверхностного слоя металла;
- г) насыщение поверхностного слоя металла углеродом.

33. Химико-термическая обработка – это ...

- а) процесс преобразования материала под действием температуры;
- б) нагрев металла до определенной температуры и медленное охлаждение;
- в) процесс диффузионного насыщения поверхностных слоев изделия одним или несколькими химическими элементами;
- г) процесс нанесения на изделия металлов.

34. Какое из представленных определений соответствует понятию «нормализация»?



- а) нагрев стали до определенной температуры, с последующим охлаждением на воздухе;
- б) нагрев стали до температуры 1100-1200°C, с последующим медленным охлаждением;
- в) нагрев стали до определенной температуры, с последующим быстрым охлаждением;
- г) нагрев закаленной стали до определенной температуры и охлаждение.

35. Укажите температуру среднего отпуска:

- а) 250 – 300 °                      в) 350 -500 °
- б) 650 – 700 °                      г) 150 – 200 °

36. Дополните определение цементации:

Цементация – это процесс 1 насыщения 2 слоя стальных изделий 3

- а) 1 – быстрого, 2 – поверхностного, 3- азотом
- б) 1 – диффузионного, 2 – поверхностного, 3 – азотом;
- в) 1 – диффузионного, 2 – поверхностного, 3 – углеродом;
- г) 1 – диффузионного, 2 – поверхностного, 3 – углеродом и азотом одновременно.

37. Определите правильную строку:

- а) после цементации содержание углерода в изделии достигает 0,8 – 1,2 %;
- б) после цементации содержание углерода до середины детали сохраняется в пределах 1,2 – 2,0 %;
- в) после цементации содержание углерода в поверхностных слоях достигает 0,8 – 1,2 %, постепенно уменьшаясь к середине;
- г) после цементации содержание углерода в поверхностных слоях увеличивается до 3%.

38. По следующему описанию определите вид обработки материала:

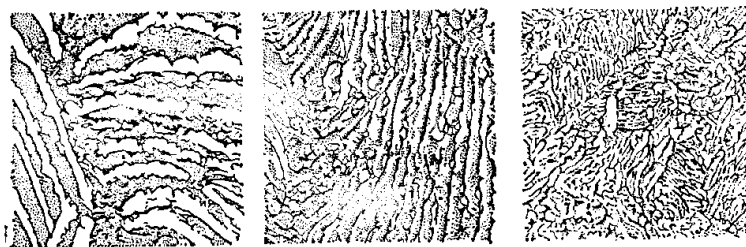
Эта обработка предполагает совмещение в одном технологическом процессе нагрева изделий до определенных температур и пластическое деформирование.

- а) термическая обработка
- б) термомеханическая обработка
- в) диффузионная металлизация
- г) химико-термическая обработка

39. Определите правильную строку:

- а) при высоком отпуске мартенсит превращается с троостит отпуска
- б) при высоком отпуске мартенсит превращается с сорбит отпуска
- в) при высоком отпуске мартенсит закалки переводится в отпущенный мартенсит
- г) при высоком отпуске сорбит превращается в мартенсит отпуска

40. Выберите правильное соответствие ответов рисункам



1

2

3

- а) 1 – троостит, 2 – перлит, 3 – сорбит;
- б) 1 – перлит, 2 – сорбит, 3 – троостит;
- в) 1 – троостит, 2 – перлит, 3 – сорбит.

41. Назовите основные параметры характеризующие режим термической обработки

- а) температура нагрева;
- б) время выдержки сплава при температуре нагрева;
- в) скорость нагрева;
- г) скорость охлаждения.

42. Назовите структуру стали полученную из аустенита в результате бездиффузионного превращения (перестройки кристаллической решетки  $\gamma$ - железа без изменения концентрации углерода).

- а) цементит;
- б) мартенсит;
- в) сорбит;
- г) троостит.

43. Фазовая перекристаллизация, заключающаяся в нагреве выше  $A_{c3}$  с последующим медленным охлаждением

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

44. Нагрев выше критической точки  $A_{c3}$  с последующим быстрым охлаждением

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

45. Нагрев закаленной стали ниже  $A_{c1}$

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

46. Нагрев выше критической точки  $A_{c3}$  с последующим охлаждением на воздухе

- а) закалка; б) отжиг; в) нормализация.

47. Твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе

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

48. Твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе

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

49. Эвтектоидная смесь из одновременно образующихся феррита и карбида  $Fe + Fe_3C$

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

50. Превращение аустенита в мартенсит

- а)  $Fe\alpha + Fe_3C \rightarrow Fe\gamma(C)$ ;
- б)  $Fe\gamma(C) \rightarrow Fe\alpha + Fe_3C$ ;
- в)  $Fe\gamma(C) \rightarrow Fe\alpha(C)$ .

51. Превращение аустенита в перлит

- а)  $Fe\alpha + Fe_3C \rightarrow Fe\gamma(C)$ ;
- б)  $Fe\gamma(C) \rightarrow Fe\alpha + Fe_3C$ ;
- в)  $Fe\gamma(C) \rightarrow Fe\alpha(C)$ .

52. Превращение перлита в аустенит

- а)  $Fe\alpha + Fe_3C \rightarrow Fe\gamma(C)$ ;
- б)  $Fe\gamma(C) \rightarrow Fe\alpha + Fe_3C$ ;
- в)  $Fe\gamma(C) \rightarrow Fe\alpha(C)$ .

53. Назовите реакцию протекающую в газовой среде и заключающуюся в распаде молекул и образовании активных атомов диффундирующего элемента

- а) абсорбция;
- б) диссоциация;
- в) диффузия.

54. Проникновение насыщающего элемента вглубь металла

- а) абсорбция;
- б) диссоциация;
- в) диффузия.

55. Процесс перемещения атомов основного металла в собственной кристаллической решетке.

- а) гетеродиффузия
- б) самодиффузия

56. Процесс насыщения поверхностных слоев стали углеродом называют

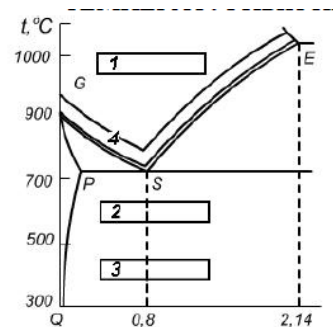
- а) цементацией
- б) азотированием
- в) цианированием

57. Операция термической обработки выполняемая после проведения цементации

- а) закалка
- б) нормализация
- в) низкий отпуск

58. Укажите (на фрагменте диаграммы FE–Fe<sub>3</sub>C) температурный интервал нормализации стали

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4



59. Укажите (на фрагменте диаграммы FE–Fe<sub>3</sub>C) температурный интервал полного отжига стали

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

60. Укажите (на фрагменте диаграммы FE–Fe<sub>3</sub>C) температурный интервал диффузионного отжига стали

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

61. Укажите (на фрагменте диаграммы FE–Fe<sub>3</sub>C) температурный интервал рекристаллизационного отжига стали

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

62. Мартенсит отпуска образуется при

- а) 150 – 200 °C
- б) 350 – 450 °C
- в) 500 – 600 °C

г) 600 – 700 °С

63. Троостит отпуска образуется при

а) 150 – 200 °С

б) 350 – 450 °С

в) 500 – 600 °С

г) 600 – 700 °С

64. Сорбит отпуска образуется при

а) 150 – 200 °С

б) 350 – 450 °С

в) 500 – 600 °С

г) 600 – 700 °С