

## ПЕРЕЛІК ТИПОВИХ ЗАПИТАНЬ ПО МОДУЛЮ 1

### «МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

#### Розділ 1. Будова і основні характеристики матеріалів

1. Як правильно записати на кресленні деталі дані твердості за Брінеллем, Роквеллом та Віккерсом?
2. Що таке текстура деформації та як вона впливає на властивості металу?
3. Яку атомнокристалічну будову мають метали?
4. Що означає запис на кресленні деталі 241...269 НВ? Опишіть метод визначення цієї характеристики.
5. Яке призначення рекристалізаційного відпалу? Його технологія.
6. Що таке дислокація? Як впливають дислокації на міцність металів?
7. У чому полягає різниця між пружною та пластичною деформаціями?
8. Яке призначення має поверхнєве пластичне деформування (ППД)? Опишіть основні його види.
9. Властивість пластичності металів. Якими стандартними характеристиками її оцінюють?
10. Поясніть, для якого виду деформації (холодної чи гарячої) та чому треба віднести прокатку олова при 20° С (температура плавлення олова 232° С)?
11. Поліформізм (алотропія) заліза. Практичне значення цього явища.
12. Властивості міцності металів. Стандартні характеристики міцності.
13. Зубасте колесо держано гарячою штамповкою сталльної заготовки. Поясніть, чому не сталося зміцнення колеса?
14. Що означає запис на кресленні деталі 1000 НВ? Опишіть метод визначення цієї характеристики.
15. Поясніть до якого виду деформації (холодної чи гарячої) та чому треба віднести прокатку сталі при 500° С (температура плавлення сталі 1400° С)?
16. Що означає запис на кресленні деталі 58...63HRC, та 85 HRB?
17. Як визначається температура порогарекристалізації? Розрахуйте її для міді, коли відомо, що температура плавлення дорівнює 1084° С.
18. З якою метою виконують модифікування сплавів? Його фізична сутність?
19. Як змінюються властивості деталей при дрібноструминній обробці, яка природа цих змін?
20. Як впливає швидкість охолодження рідкого сплаву на величину кристалів (зерен) після затвердження?
21. При яких умовах має місце руйнування від втомленості? Шляхи підвищення втомної міцності.
22. Дайте визначення первинній та вторинній кристалізації металів. Опишіть механізм процесів.
23. У чому полягає різниця між пружиною та пластичною деформаціями?
24. Перелічіть і опишіть види таких дефектів у металах.
25. Накресліть ґратку твердого розчину заміщення. Які елементи його утворюють?
26. Які ознаки в'язкого та крихкого руйнувань?
27. Дайте визначення стандартної характеристики  $\delta$ . Яку властивість оцінюють за її допомоги?
28. Накресліть граненоцентровану кубічну ґратку та вкажіть її параметри.
29. Дайте визначення первинній кристалізації металів. Опишіть механізм процесів.
30. Підвищення міцності алюмінію досягається наклепом. Поясніть, які зміни мікроструктури виникають при цьому?

31. Накресліть ґратку твердого розчину проникнення. Між якими компонентами він утворюється ?
32. Дайте назву та визначення стандартної характеристики  $b_{0,2}$ . Яку властивість оцінюють за її
33. Поясніть, чому пластичну деформацію олова при кімнатній температурі називають гарячою (температура плавлення олова  $232^\circ \text{C}$ ).
34. Що означає КС? Характеристикою якої властивості вона є?
35. Що є температурний поріг рекристалізації? Розрахуйте його для міді, коли відомо, що температура плавлення міді дорівнює  $1084^\circ \text{C}$ .
36. Як змінюються властивості металу залежно від розміру зерен (кристалів)?
37. Що означає  $b_{\text{пц}}$ ? Характеристикою якої властивості вона є?
38. Укажіть шляхи підвищення втомної міцності.
39. Що означає запис на кременні деталі  $60\dots 63 \text{ HRC}_3$  та  $700 \text{ HV}$ ?
40. Який процес називають первинною рекристалізацією? Як вона впливає на властивості холоднодеформованого металу?
41. Перелічить усі дефекти в металах
42. Дайте назву та визначення стандартної характеристики  $b_{0,05}$ . Яку властивість оцінюють за її допомогою?
43. Визначте температурний поріг рекристалізації алюмінію, коли відомо, що температура плавлення його дорівнює  $660^\circ \text{C}$ .

## Розділ 2 Конструкційні матеріали

1. Що таке механічна суміш? Її властивості у порівнянні з вихідними компонентами.
2. Опишіть перетворення, які відбуваються в залізовуглецевих сплавах на лініях GS та ECF при охолодженні їх від рідкого стану до кімнатної температури.
3. За допомогою діаграми стану залізо-цементит визначте, до якої групи залізовуглецевих сплавів належить сплав, що має структуру перліту. Вкажіть вміст вуглецю в ньому.
4. Що відбувається в залізовуглецевих сплавах на лініях ES то PSK? Їх фізична сутність
5. Що таке евтектика? Опишіть процес кристалізації евтектики на прикладі залізовуглецевих сплавів.
6. Які процеси відбуваються в залізовуглецевих сплавах на лініях ACD та AECF? Їх фізична сутність.
7. Які процеси відбуваються в залізовуглецевих сплавах на лініях PQ та GP (діаграма стану залізо-вуглець).
8. У чому полягає різниця між твердим розчином та хімічною сполукою?
9. На які три групи діляться залізовуглецеві сплави за вмістом вуглецю? Дайте їм визначення.
10. Що відбувається в залізі у точках A и G на діаграмі стану залізо-цементит при охолодженні його від рідкого стану до кімнатної температури?
11. Які типи твердих розчинів Ви знаєте? Принципова різниця між ними.
12. За допомогою діаграми стану залізо-цементит визначте, яку будову має ледебуртит при кімнатній температурі та при температурі вище  $727^\circ \text{C}$ . Поясніть, чому вона різна?
13. Які чавуни називають білими? Як їх класифікують за вмістом вуглецю? Опишіть властивості білих чавунів.
14. За допомогою діаграми стану залізо-цементит визначте, до якої групи залізовуглецевих сплавів належить сплав, що має структуру фериту.

- Виснажить вміст вуглецю в ньому. Охарактеризуйте його властивості.
15. Що таке евтектоїд? Опишіть процес кристалізації евтектоїда на прикладі залізобуглецевих сплавів.
  16. Які процеси відбуваються в залізобуглецевих сплавах на лінії GS?
  17. Які фази утворюються в системі залізо-цементит? Дайте їх характеристику.
  18. Що відбувається в цементиті в т. Д на діаграмі стану залізо-цементит при охолодженні його від рідкого стану?
  19. Між якими компонентами утворюється хімічна сполука? Їх властивості.
  20. Поясніть, є чи немає різниці між первинним, вторинним та третинним цементитом.
  21. Які структурні складові формуються в системі залізо-цементит? Опишіть їх будову та властивості.
  22. Дайте визначення ледебуриту. На якій лінії діаграми залізо-цементит він кристалізується?
  23. Поясніть фізичну сутність лінії PQ на діаграмі залізо-цементит.
  24. У чому полягає принципова відмінність між білими та сірими чавунами? Як вона впливає на їх властивості?
  25. Як змінюється в'язкість сталей при збільшенні в них вмісту вуглецю? Поясніть чому.
  26. Для виготовлення втулки шатуна двигуна використовують сплав БрОСЦS65. Дайте характеристику сплаву. Поясніть, чому такий сплав забезпечує високі антифрікційні властивості?
  27. За якою ознакою класифікують чавуни на сірі, високоміцні, ковкі та чавуни з вермікулярним графітом? Їх позначення.
  28. Укажіть хімічний склад сплаву ЛАН 59-3-2. Яким способом виготовляють деталі із цього сплаву?
  29. Розшифруйте позначення таких марок чавунів: СЧ20, ВЧ 40 та КЧ 55-4. Який з них міцніше? Аргументуйте свою відповідь.
  30. Дайте повну назву сталям: 30 ХГС, 30 ХГСА та 30ХГС-Ш. Яка з них має менший зміст шкідливих домішок?
  31. Розшифруйте позначення таких сплавів: АЧК-1, АЧВ-2 та АЧС-5. Яка їх галузь застосування?
  32. Дайте повну характеристику сплаву ЧВГ 40.
  33. Чому сірка, фосфор, азот, кисень та водень є шкідливими домішками у сталях?
  34. Дайте характеристику сплаву А020-1. Поясніть, чому він має високі антифрікційні властивості?
  35. Дайте повну назву сталям 30 ХГС та 30 ХГСА. Яка з них має менший вміст шкідливих домішок? Аргументуйте свою відповідь.
  36. Для виготовлення відповідальних деталей (втулки, клапани, зубчасті колеса) використовують сплав БрАЖН 10-4-4. Укажіть хімічний склад сплаву, опишіть його властивості.
  37. Дайте повну назву сталям: сталь 40, сталь У7, сталь 9ХС. Яка з них має найбільшу твердість? Поясніть чому?
  38. Розшифруйте позначення таких марок чавунів: СЧ20, ВЧ 40 та КЧ SS-4. Який з них найміцніший? Аргументуйте свою відповідь.
  39. Дайте повне найменування кольорових сплавів Бр. А11Ж6Н6 та Л63. Їх галузь застосування.
  40. Розшифруйте позначення сплавів: Л 68 та Бр А 5. Вкажіть способи виготовлення деталей із цих сплавів.

41. Розшифруйте позначення сплавів: ЛК-80-3 та АК7. Вкажіть способи виготовлення деталей із цих сплавів.
42. Дайте повну назву сталям 20 ХН та 40 ХН. Яка з них має більшу в'язкість та чому?
43. Як класифікують вуглецеві сталі за вмістом вуглецю? Опишіть його вплив на міцність сталей.
44. Для заливки вкладишів колінчастого вала двигуна вибрано сплав Б 83. Укажіть хімічний склад та визначте групу сплаву за призначенням.
45. Для черв'ячної пари вибрано сплав БР ОЦС 4-4-17. Розшифруйте склад цього сплаву.
46. Як постійні домішки впливають на властивості сталей?

### **Розділ 3. Методи управління характеристиками матеріалів**

1. Зубчасті колеса із сталі 45 загортовані: перше – від температури 740° С, а друге – від 820° С. Поясніть, яке з них має більшу твердість і чому?
2. Охарактеризуйте умови експлуатації деталей машин, яким призначають поверхнєве гартування. Опишіть його призначення, технологію, сталі, які використовують попередню та наступну термічну обробку.
3. Велике зерно знижує механічні властивості заготовки із сталі 40. Яким видом термічної обробки можна виправити цей дефект? Технологія його виконання.
4. Терпуг для м'яких металів виготовлено із сталі ІЗХ. Обґрунтуйте вибір матеріалу, дайте його характеристику. Призначте режим термічної обробки інструмента.
5. Заготовка із сталі У 10 погано обробляється різанням на верстаті. Що треба зробити для усунення цього дефекту?
6. Дайте повну назву сталям ШХ 15 та 60С2. Галузі застосування в автобудуванні, їх термічна обробка.
7. Ресорні листи вантажного автомобіля виготовлені із сталі 60С2. Обґрунтуйте вибір матеріалу, дайте його характеристику. Призначте режим термічної та наступної зміцнюючої обробки. Аргументуйте вибір технологічних параметрів (температури нагріву, середовища охолодження) кожного режиму, опишіть структурні перетворення.
8. Поняття критичної швидкості гартування. Які фактори впливають на її величину?
9. Яку мету переслідує азотування? Його технологія.
10. Що є загартованість сталі? Яка з перелічених сталей (Ст 3 кп, Ст 4 пс, Ст 6 сп) має найбільшу загартованість та поясніть чому?
11. Запропонуйте марку сталі та режим термічної обробки балки переднього мосту вантажного автомобіля, коли відомо, що у процесі експлуатації деталь зазнає великих ударних навантажень. Обґрунтуйте вибір технологічних параметрів кожного режиму обробки.
12. Вал ведений коробки передач автомобіля «Москвич-412» виготовляється із сталі 40Х. Призначте режим термічної обробки, коли відомо, що деталь повинна мати підвищену.
13. Тяга, виготовлена із сталі 45, повинна мати по усьому перерізу найкраще поєднання міцності та в'язкості. Призначте та обґрунтуйте режим термічної обробки, опишіть структурні перетворення.

14. Запропонуйте марку сталі, режим обробки хрестовини карданного вала автомобіля, коли відомо, що твердість поверхні має бути 60-64 HRC<sub>e</sub>, а серцевини – 25-35 HRC<sub>e</sub>. Аргументуйте прийняті рішення, обґрунтуйте вибір параметрів кожного режиму обробки.
15. Як змінюються властивості загартованої сталі при збільшенні температури відпуску? Чим це пояснити?
16. Дайте повну назву сталям: Ст 4пс, сталь 08 кп, сталь У7А. Яку з них можна вибрати для виготовлення сильнонавантаженої деталі машини? Аргументуйте свою відповідь.
17. Дайте повну назву сталям У 12 А, 25 ХГТ та 60С2. Яку з них можна вибрати для виготовлення плашки (інструмент для нарізання зовнішньої різі)? Призначте режим термічної обробки заданого інструмента.
18. Дайте коротку характеристику основним видам хіміко-термічної обробки. Розшифруйте позначення таких марок сталей: Ст5 сп, ШХ9, Р6М5. 25 ХГТ. Яку з них можна вибрати для виготовлення свердла? Поясніть чому.
19. Дайте повну назву сталям: Ст 6 сп, сталь Р18 та сталь 40ХН2МА. Яку з них можна вибрати для виготовлення колінчастого валу? Призначте йому термічну обробку.
20. З якою метою і як виконується вітроцементация? Наступна термічна обробка, сталі, які використовуються для нітроцементацияі.
21. Пружина після термічної обробки мала твердість менше заданої. Укажіть можливі причини дефекту.
22. Дайте коротку характеристику способів підвищення стійкості до зношення деталей машин.
23. Заготівка із сталі У10 погано обробляється різанням на верстаті. Що треба зробити для усунення цього дефекту?
24. Дайте повну назву сталям Р9, 70С3, Ст 1 кп, 40Г2. Яку з них можна вибрати для виготовлення шатуна автомобіля? Призначте йому термічну обробку, коли відомо, що при роботі він сприймає знакозмінні навантаження.
25. Виборам із сталі 45 треба виконати поліпшення. Призначте режим термічної обробки, аргументуйте вибір технологічних параметрів (температури нагріву, середовища охолодження) кожного з видів обробки.
26. Запропонуйте сталь для виготовлення стягувальних болтів, коли відомо, що вони повинні мати твердість 210-230 НВ. Призначте режим термічної обробки, обґрунтуйте вибір технологічних параметрів кожного режиму.
27. Плашка із сталі У 12 (ручні інструменти для нарізання зовнішньої різі) загартовані: перша – від температури 900° С, друга – від 760° С. Яка з них має найбільшу твердість та чому?
28. Дайте повну назву сталям ШХ15 та 60С2. Галузі застосування в автобудуванні. Їх термічна обробка.



40. Дайте повну назву сталям: 30 ХГС, 30 ХГСА та 30ХГС-Ш. Яка з них має менший зміст шкідливих домішок?
41. Розшифруйте позначення таких сплавів: АЧК-1, АЧВ-2 та АЧС-5. Яка їх галузь застосування?
42. Дайте повну характеристику сплаву ЧВГ 40.
43. Чому сірка, фосфор, азот, кисень та водень є шкідливими домішками у сталях?
44. Дайте характеристику сплаву А020-1. Поясніть, чому він має високі антифрікційні властивості?
45. Дайте повну назву сталям 30 ХГС та 30 ХГСА. Яка з них має менший вміст шкідливих домішок? Аргументуйте свою відповідь.
46. Для виготовлення відповідальних деталей (втулки, клапани, зубчасті колеса) використовують сплав БрАЖН 10-4-4. Укажіть хімічний склад сплаву, опишіть його властивості.
47. Дайте повну назву сталям: сталь 40, сталь У7, сталь 9ХС. Яка з них має найбільшу твердість? Поясніть чому?
48. Розшифруйте позначення таких марок чавунів: СЧ20, ВЧ 40 та КЧ SS-4. Який з них найміцніший? Аргументуйте свою відповідь.
49. Дайте повне найменування кольорових сплавів Бр. А11Ж6Н6 та Л63. Їх галузь застосування.
47. Розшифруйте позначення сплавів: Л 68 та Бр А 5. Вкажіть способи виготовлення деталей із цих сплавів.
48. Розшифруйте позначення сплавів: ЛК-80-3 та АК7. Вкажіть способи виготовлення деталей із цих сплавів.
49. Дайте повну назву сталям 20 ХН та 40 ХН. Яка з них має більшу в'язкість та чому?
50. Як класифікують вуглецеві сталі за вмістом вуглецю? Опишіть його вплив на міцність сталей.
51. Для заливки вкладишів колінчастого вала двигуна вибрано сплав Б 83. Укажіть хімічний склад та визначте групу сплаву за призначенням.
52. Для черв'ячної пари вибрано сплав БР ОЦС 4-4-17. Розшифруйте склад цього сплаву.
53. Як постійні домішки впливають на властивості сталей?

29. Ресорні листи вантажного автомобіля виготовлені із сталі 60С2. Обґрунтуйте вибір матеріалу, дайте його характеристику. Призначте режим термічної та наступної зміцнюючої обробки. Аргументуйте вибір технологічних параметрів (температури нагріву, середовища охолодження) кожного режиму, опишіть структурні перетворення.
30. Поняття критичної швидкості гартування. Які фактори впливають на її величину?
31. Яку мету переслідує азотування? Його технологія.
32. Що є загартованість сталі? Яка з перелічених сталей (Ст 3 кп, Ст 4 пс, Ст 6 сп) має найбільшу загартованість та поясніть чому?
33. Запропонуйте марку сталі та режим термічної обробки балки переднього мосту вантажного автомобіля, коли відомо, що у процесі експлуатації деталь зазнає великих ударних навантажень. Обґрунтуйте вибір технологічних параметрів кожного режиму обробки.
34. Вал ведений коробки передач автомобіля «Москвич-412» виготовляється із сталі 40Х. Призначте режим термічної обробки, коли відомо, що деталь повинна мати підвищену.
35. Тяга, виготовлена із сталі 45, повинна мати по усьому перерізу найкраще поєднання міцності та в'язкості. Призначте та обґрунтуйте режим термічної обробки, опишіть структурні перетворення.
36. Запропонуйте марку сталі, режим обробки хрестовини карданного вала автомобіля, коли відомо, що твердість поверхні має бути 60-64 НRC<sub>e</sub>, а серцевини – 25-35 НRC<sub>e</sub>. Аргументуйте прийняті рішення, обґрунтуйте вибір параметрів кожного режиму обробки.
37. Як змінюються властивості загартованої сталі при збільшенні температури відпуску? Чим це пояснити?
38. Дайте повну назву сталям: Ст 4пс, сталь 08 кп, сталь У7А. Яку з них можна вибрати для виготовлення сильнонавантаженої деталі машини? Аргументуйте свою відповідь.
39. Дайте повну назву сталям У 12 А, 25 ХГТ та 60С2. Яку з них можна вибрати для виготовлення плашки (інструмент для нарізання зовнішньої різі)? Призначте режим термічної обробки заданого інструмента.
40. Дайте коротку характеристику основним видам хіміко-термічної обробки. Розшифруйте позначення таких марок сталей: Ст5 сп, ШХ9, Р6М5. 25 ХГТ. Яку з них можна вибрати для виготовлення свердла? Поясніть чому.
41. Дайте повну назву сталям: Ст 6 сп, сталь Р18 та сталь 40ХН2МА. Яку з них можна вибрати для виготовлення колінчастого валу? Призначте йому термічну обробку.
42. З якою метою і як виконується вітроцементация? Наступна термічна обробка, сталі, які використовуються для нітроцементацияі.
43. Пружина після термічної обробки мала твердість менше заданої. Укажіть можливі причини дефекту.
44. Дайте коротку характеристику способів підвищення стійкості до зношення деталей машин.
45. Заготівка із сталі У10 погано обробляється різанням на верстаті. Що треба зробити для усунення цього дефекту?
46. Дайте повну назву сталям Р9, 70С3, Ст 1 кп, 40Г2. Яку з них можна вибрати для виготовлення шатуна автомобіля? Призначте йому термічну обробку, коли відомо, що при роботі він сприймає знакозмінні навантаження.
47. Виборам із сталі 45 треба виконати поліпшення. Призначте режим термічної обробки, аргументуйте вибір технологічних параметрів (температури нагріву, середовища охолодження) кожного з видів обробки.



48. Запропонуйте сталь для виготовлення стягувальних болтів, коли відомо, що вони повинні мати твердість 210-230 НВ. Призначте режим термічної обробки, обґрунтуйте вибір технологічних параметрів кожного режиму.
49. Плашка із сталі У 12 (ручні інструменти для нарізання зовнішньої різі) загартовані: перша – від температури 900° С, друга – від 760° С. Яка з них має найбільшу твердість та чому?
50. Дайте повну назву сталям ШХ15 та 60С2. Галузі застосування в автобудуванні. Їх термічна обробка.