

Перечень вопросов для подготовки к экзамену
по дисциплине «Металловедение и термическая обработка»

1. Какая твердость соответствует мартенситу?
2. Какой отпуск обеспечивает наибольшую твердость углеродистых сталей?
3. После закалки твердость стали 45 не изменилась. Почему?
4. Какой вид термообработки следует принять для устранения перегрева доэвтектоидной стали?
5. Какая охлаждающая среда обеспечит нормальную закалку детали диаметром 10-15мм из стали 45?
6. По какому способу рекомендуется определение твердости образцов диаметром 5-10 мм из стали 45 после закалки и отпуска?
7. Какой вид термообработки применяется для исправления крупнозернистой структуры стали 45?
8. В чем разница строения перлита, сорбита, троостита?
9. Какой интервал температурного нагрева закаленной стали 45 соответствует низкотемпературному отпуску?
10. Какая температура является оптимальной для закалки заэвтектоидных сталей?
11. Какая из отмеченных скоростей охлаждения соответствует критической?
12. Что такое степень тетрагональности мартенесита?
13. Какая возникает структура в образце стали 45 диаметром 8-10 мм после нормализации?
14. Определите рациональную температуру закалки стали
15. Какая из отмеченных кривых охлаждения соответствует отжигу?
16. Определите температурный интервал полного отжига доэвтектоидной стали
17. Какой отпуск обеспечивает наиболее высокие упругие свойства?
18. При какой температуре нагрева произойдет неполная закалка стали 45?
19. В чем разница в физической природе перлита, сорбита, троостита?
20. Какая из перечисленных составляющих обладает наибольшей твердостью?
21. Какая структура образуется в результате закалки и последующего высокотемпературного отпуска стали 45?
22. Какой отпуск обеспечивает наиболее высокий комплекс мех. свойств?
23. Какая из отмеченных кривых охлаждения соответствует закалке?
24. Какая из перечисленных структурных составляющих обладает наибольшей твердостью?
25. Какая образуется структура в результате закалки и последующего низкотемпературного отпуска стали 45?
26. По какой кривой охлаждения в стали 45 будет получена структура мартенсит + ост. аустенит + троостит?
27. Как влияет скорость охлаждения при отпуске на твердость стали?
28. Почему образцы диаметром 12-20 мм из стали 45 после нормализации обладают большей твердостью, чем после отжига? Из-за:
29. Какую кристаллическую решетку имеет мартенсит?
30. Какая из перечисленных структур обладает наибольшей твердостью?
31. Определите условия охлаждения стали 45 при выполнении отжига?
32. Что такое термическое улучшение?
33. Дайте определение мартенситу
34. После какой термообработки сталь 45 приобретает наибольшую пластичность?
35. Чем вреден перегрев при закалке?
36. Какая из отмеченных кривых охлаждения соответствует правильно выполненной технологии закалки?
37. Сталь после закалки и последующего отпуска имеет твердость более низкую, чем предусмотрено техническими условиями. Почему?
38. Чем отличаются условия образования перлита и троостита?

39. Определите температуру нормализации стали 45
40. После какой термообработки сталь 45 приобретает наибольшую пластичность?
41. Определите условия охлаждения стали 45 при нормализации
42. Какая из отмеченных кривых охлаждения соответствует изотермической закалке
43. По какому способу рекомендуется определение твердости стали 45 после нормализации образцов стали 45?
44. Дайте определение трооститу отпуска углеродистой стали
45. Определите температуру полного отжига стали 45
46. Какая твердость соответствует сорбиту?
47. Определите температурный интервал закалки доэвтектоидной стали, когда наряду с мартенситом ост. аустенитом в структуре будет существовать феррит
48. Какая кривая охлаждения соответствует изотермическому отжигу?
49. Какой вид термообработки из перечисленных переводит сталь в структурно неустойчивое состояние?
50. Что такое феррит?
51. Укажите главную особенность превращения перлита в аустенит
52. Как изменится продолжительность гомогенизации аустенита в легированных сталях, по сравнению с углеродистыми (при одинаковом содержании углерода)?
53. Как изменяется коэффициент вязкости разрушения K_{IC} с увеличением размера зерна?
54. Укажите обязательное условие выполнения отжига второго рода
55. Укажите условие перехода перлита в аустенит в сталях
56. Укажите механизм зарождения центров кристаллизации при образовании аустенита
57. Как изменится скорость аустенизации с увеличением дисперсности исходной феррито-карбидной структуры?
58. Что подразумевается под действительным зерном?
59. Укажите принципиальное деление термообработки на виды, принятое по классификации.
60. Как изменяется температура начала образования аустенита с увеличением степени перегрева?
61. Как влияет увеличение дисперсности исходной феррито-карбидной смеси (перлита) на скорость образования аустенита?
62. Как изменится скорость аустенитизации с увеличением содержания углерода в стали?
63. Что подразумевается под природным «наследственным» зерном?
64. Укажите виды термообработки, которые относятся к отжигу I рода
65. Дайте определение понятию «действительное зерно»
66. Какой график правильно отражает режим термообработки (t – температура; $V_{охл}$ – скорость охлаждения; $V_{нагр}$ – скорость нагрева; τ – время)?
67. Пользуясь приведенной схемой, определите температуру, выше которой начнется превращение перлита в аустенит, если F_{II} – свободная энергия перлита, F_A – свободная энергия аустенита
68. Как изменится скорость образования аустенита с увеличением дисперсности исходных структур? С увеличением дисперсности исходных структур скорость образования аустенита:
69. Из перечисленных видов термической обработки укажите тот, который относится к химико-термической
70. Укажите условие аустенитизации доэвтектоидных сталей
71. Чем обусловлен рост зародышей аустенита при аустенитизации?
72. Укажите кинетическую кривую образования аустенита в условиях превращения с наибольшим перегревом
73. Что подразумевается под начальным зерном аустенита?
74. Как смещаются критические точки сталей с увеличением скорости нагрева?
75. Какая структура соответствует заэвтектоидной стали, нагретой выше A_{cm} ?
76. Определите термодинамическое условие равновесия между аустенитом и перлитом, если F_n – свободная энергия перлита, F_A – свободная энергия аустенита

77. На приведенной диаграмме изотермического образования аустенита определите линию конца гомогенизации аустенита
78. Выберите наиболее целесообразный способ выявления размера зерна аустенита малоуглеродистых сталей
79. Каково назначение выдержки (исключая необходимость полного прогрева) перед охлаждением при термообработке стали? Для:
80. Какая схема структур соответствует доэвтектоидной стали, нагретой выше A_{c3} ?
81. Укажите, какие основные параметры характеризуют режим термической обработки?
82. На приведенной диаграмме изотермического образования аустенита определите линию исчезновения цементита, входящего в состав перлита
83. В каких сталях (по способу раскисления) возможно возникновение наиболее мелкого зерна?
84. Какое фазовое превращение является основным при нагреве углеродистых сталей выше критических температур A_1 ?
85. Какая структура соответствует доэвтектоидной стали, нагретой до температуры в интервале $A_{c1} - A_{c3}$?
86. Определите термодинамическое условие превращения перлита в аустенит, если F_{Π} – свободная энергия перлита, F_A – свободная энергия аустенита
87. На приведенной диаграмме изотермического образования аустенита определите линию исчезновения свободного перлита
88. Укажите цель любого процесса термической обработки
89. Укажите главную теоретическую основу, которая положена в систему классификации видов термообработки
90. Что такое перлит?
91. Почему при образовании аустенита особенно сильно возрастает скорость превращения даже при самых незначительных перегревах?
92. Как влияют карбидообразующие элементы на процесс аустенитизации?
93. Как изменяется порог хладноломкости с ростом зерен?
94. Какой вид термообработки из перечисленных переводит сталь в структурно устойчивое состояние?
95. Что такое аустенит?
96. Укажите два основных процесса, определяющих механизм образования аустенита
97. Как изменится температура начала аустенитизации с увеличением скорости нагрева?
98. Для оценки величины зерна используется шкала зернистости, причем, величина зерна характеризуется номером балла.
99. Как изменяется размер зерна с увеличением номера балла?
100. Дайте определение понятию «наследственное зерно» стали
101. Какая структура соответствует заэвтектоидной стали, нагретой до температуры в интервале $A_{c1} - A_{cm}$?
102. Пользуясь приведенной схемой, определите условия равновесия между перлитом и аустенитом при нагреве если F_{Π} – свободная энергия перлита, F_A – свободная энергия аустенита, t – температура
103. На приведенной диаграмме изотермического образования аустенита определите линию конца гомогенизации аустенита
104. Какая кривая правильно отражает изменение размера зерна аустенита с повышением температуры?
105. Какое условие является главным для возможности выполнения упрочняющей термообработки? В сплавах должны быть:
106. Какая линия характеризует нагрев с наибольшей скоростью?
107. Укажите основные факторы воздействия при термической обработке
108. На приведенной диаграмме изотермического образования аустенита определите линию начала распада перлита
109. В каких сталях (по способу раскисления) возможно возникновение наиболее крупного зерна?

110. Укажите, до какой температуры необходимо охладить аустенит, чтобы он оказался в метастабильном состоянии?
111. Укажите, какое из названных превращений является бездиффузионным
112. На диаграмме изотермического распада аустенита какой параметр служит мерой неустойчивости переохлажденного аустенита?
113. Чем отличаются условия образования перлита, сорбита и троостита?
114. Дайте определение, что такое мартенсит
115. Какая линия отражает начало распада аустенита в диффузионной области
116. Определите область существования продуктов диффузионного превращения переохлажденного аустенита
117. Какая особенность характерна только для мартенситного превращения?
118. На приведенной схеме определите, какая линия отражает изменение разности свободной энергии аустенита и продуктов его распада с понижением температуры?
119. Выберите кривую охлаждения, которая для стали, имеющей приведенную с-образную диаграмму, обеспечит получение мартенсита
120. Определите область существования переохлажденного аустенита
121. Определите температурный интервал образования игольчатого троостита (бейнита)
122. Какая структура (из перечисленных) обладает наибольшей дисперсностью?
123. Что такое «степень тетрагональности мартенсита»
124. Какая структура образуется в результате охлаждения стали со скоростью, большей критической?
125. Какая линия отражает начало выделения избыточного феррита при охлаждении доэвтектоидных сталей?
126. Определите кривую начала диффузионного превращения переохлажденного аустенита
127. Из указанных структур стали, какая образуется при более низкой температуре?
128. Какая структура образуется в результате бездиффузионного распада переохлажденного аустенита?
129. Какая диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита соответствует заэвтектоидным сталям?
130. Укажите процесс, который является начальным при реализации промежуточного превращения аустенита при охлаждении
131. Какую экспериментальную зависимость описывает кинетическая кривая аустенита?
132. Укажите, какое превращение не имеет инкубационного периода
133. Укажите решающий фактор, определяющий структуру и строение продуктов превращения аустенита
134. Укажите фактор, от которого в решающей степени зависит форма цементитных частиц в продуктах распада аустенита
135. Укажите, чем обусловлено экстремальное изменение скорости распада аустенита в зависимости от степени переохлаждения стали ниже точки A1?
136. Укажите, какое превращение не идет до конца
137. Каков характерный признак, отличающий между собой перлит, сорбит и троостит?
138. Укажите возможные типы перлитных структур
139. Укажите фактор, от которого в решающей степени зависит размер цементитных частиц в продуктах распада аустенита
140. Определите область существования продуктов бездиффузионного превращения переохлажденного аустенита
141. Каково основное условие для начала мартенситного превращения?
142. Дайте определение мартенситу
143. На приведенной схеме выберите кривую скорости охлаждения, которая приводит к образованию структуры, состоящей из мартенсита, троостита остаточного аустенита
144. Какая линия отражает конец распада аустенита в диффузионной области
145. Определите область существования устойчивого аустенита и избыточного феррита

146. Какая особенность характерна только для мартенситного превращения?
147. Как изменяется положение температур начала распада переохлажденного аустенита с увеличением скорости непрерывного охлаждения стали из области температур, выше критических?
148. Выберите кривую охлаждения, которая для стали, имеющей приведенную c-образную диаграмму, обеспечит получение наибольшей твердости
149. Какая линия соответствует началу выделения избыточного цементита в заэвтектоидных сталях
150. Определите температурный интервал образования перлита, троостита и сорбита
151. Какая из перечисленных структур стали обеспечивает наибольшую твердость?
152. Какая структура образуется в результате диффузного распада переохлажденного аустенита?
153. Какая диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита соответствует доэвтектоидным сталям?
154. Определите область существования продуктов мартенситного превращения
155. Какая особенность характерна только для мартенситного превращения?
156. Какая форма кристаллов характерна для мартенсита?
157. Какой из перечисленных элементов способствует укрупнению зерна?
158. Определите область существования устойчивого аустенита
159. Определите температурный интервал образования мартенсита по приведенной диаграмме превращения переохлажденного аустенита
160. В каких условиях охлаждения от температуры выше критических в углеродистых сталях образуется феррито-перлитная смесь?
161. Как изменится температура начала мартенситного превращения с увеличением в стали содержание углерода?
162. Определите температуру наименьшей устойчивости переохлажденного аустенита по диаграмме, приведенной на рисунке
163. Какая линия отражает начало бездиффузионного превращения аустенита?
164. Какое свойство характерно для мартенсита?
165. Какая диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита соответствует эвтектоидной стали?
166. Какой из приведенных способов обработки относится к поверхностному упрочнению?
167. Укажите механическую обработку после цементации и послецементационной обработки
168. Выберите технологию обработки валика диаметром 10 мм из стали 45 для получения твердости на поверхности 60 HRC при сохранении вязкой сердцевины
169. Укажите структуру стали, поступающей на азотирование
170. Совпадает ли по величине температура закалки одной и той же стали при печном нагреве и индукционной?
171. Укажите элемент, которым насыщают поверхностные слои деталей при цементации
172. Выберите сталь для цементации
173. Укажите преимущества ионного азотирования
174. Повышение сопротивления усталости деталей после поверхностной закалки происходит благодаря:
175. Укажите структурно-фазовое состояние стали при выполнении цементации
176. Укажите карбюризатор при газовой цементации
177. Назовите одну из стадий, которая протекает при химико-термической обработке
178. Укажите температурный интервал азотирования
179. Как влияет частота переменного тока на глубину его проникновения ?
180. Какой из приведенных способов упрочнения относится к поверхностному?
181. Укажите на один из процессов, проходящих при химико-термической обработке
182. Укажите оптимальное содержание углерода в цементованном слое
183. Что такое цианирование?
184. Укажите элементы, которыми насыщают поверхностные слои деталей при цианировании

185. Укажите основные преимущества газовой цементации по сравнению с цементацией в твердом карбюризаторе
186. Укажите твердость цементованных деталей после закалки и низкотемпературного отпуска
187. Укажите способ определения твердости изделий после азотирования
188. Повышение скорости нагрева при индукционной закалке деталей приводит к:
189. Какую сталь целесообразно применять для цементации?
190. Какую сталь целесообразно применять для поверхностной закалки?
191. Чем достигается высокая твердость цементованного слоя?
192. Какая разница между нитроцементацией и цианированием?
193. Выберите вид отпуска после поверхностной закалки
194. Укажите структурные составляющие в эвтектоидной зоне поверхностного слоя деталей после цементации
195. Какие процессы протекают при нитроцементации
196. Назовите одну из стадий, которая протекает при химико-термической обработке
197. Укажите целесообразную термическую обработку деталей перед азотированием
198. Какое содержание углерода должно быть в цементованном слое?
199. Высокая твердость азотированного слоя обусловлена наличием в поверхностном слое:
200. Как влияет температура азотирования на твердость слоя?
201. Какое свойство переменного электрического тока используется для поверхностной индукционной закалки?
202. Как влияет азот на диффузию углерода при нитроцементации?
203. Укажите технологию послецementационной термообработки
204. Какая твердость азотированного слоя?
205. Какая скорость образования слоя при газовой цементации?
206. Укажите преимущества ионного азотирования
207. Какая скорость образования слоя при азотировании?
208. Повышение сопротивления усталости деталей после азотирования происходит из-за возникновения в слое :
209. Укажите сталь, разработанную для азотирования
210. Назовите цементуемую сталь
211. Какой технологический процесс обеспечивает одновременно высокую твердость и коррозионную стойкость?
212. Как влияет температура на глубину проникновения тока в деталь?
213. Укажите элементы, которыми насыщают поверхностные слои деталей при нитроцементации
214. Какие основные свойства поверхностных слоев возникают в деталях в результате азотирования?
215. Высокая вязкость и пластичность
216. После какой обработки поступают детали на цементацию?
217. Какие преимущества в технологии цементации создает применение наследственно мелкозернистых сталей?
218. Укажите структурные составляющие эвтектоидной зоны поверхностного слоя деталей после цементации
219. Какой газ используется при газовом азотировании?
220. Выберите технологию обработки стали 20 для получения твердости на поверхности 60 HRC
221. Какая скорость образования слоя при цементации в твердом карбюризаторе?
222. Какой из поверхностных слоев, полученных при химико-термической обработке, обладает наибольшей твердостью?
223. Укажите структурные составляющие доэвтектоидной зоны поверхностного слоя деталей после цементации
224. На использовании какого из явлений основана поверхностная закалка с индукционным нагревом?
225. Выберите технологию обработки стали 50 для получения твердости на поверхности 60 HRC

- 226. Укажите основные недостатки цементации в твердом карбидизаторе
- 227. Укажите основные преимущества газовой цементации по сравнению с цементацией в твердом карбидизаторе
- 228. Укажите твердость цементованных деталей после закалки и низкотемпературного отпуска
- 229. Повышение скорости нагрева при индукционной закалке деталей приводит к :
- 230. Какую сталь целесообразно применять для цементации?
- 231. Укажите целесообразную термическую обработку деталей перед азотированием
- 232. Выберите технологию обработки валика диаметром 10 мм из стали 45 для получения твердости на поверхности 60 HRC при сохранении вязкой сердцевины
- 233. Выберите технологию обработки стали 50 для получения твердости на поверхности 60 HRC
- 234. Выберите технологию обработки стали 38ХМЮА для получения твердости на поверхности 1200 HV