**Дисциплина: Металловедение и термообработка сварных соединений**

1. Основные закономерности, устанавливаемые металловедением.
2. Методы исследования металлов и испытаний механических свойств. Классификация механических свойств.
3. Кристаллизация металлов и сплавов. Особенности кристаллизации металла сварного шва.
4. Основные причины образования горячих трещин при кристаллизации металла шва.
5. Основные причины образования холодных трещин при кристаллизации металла шва.
6. Взаимосвязь между характеристиками прочности и пластичности.
7. Хрупкое и вязкое разрушение металлов. Порог хладноломкости.
8. При повышенном содержании какого химического элемента сталь приобретает повышенную хладноломкость?
9. Перечислите основные причины деформаций и напряжений при сварке.
10. В чем различия деформаций и внутренних напряжений?
11. Как влияет пластичность свариваемого материала на внутренние напряжения и деформацию?
12. Многослойная сварка уменьшает или увеличивает внутренние напряжения?
13. Основные задачи, решаемые с помощью диаграмм состояния
14. Основные свойства железа и углерода как компонентов железоуглеродистых сплавов.
15. Свойства всех фаз системы «железо-цементит».
16. Основные примеси углеродистых сталей и их влияние на структуру и свойства сталей.
17. Структурная неоднородность литой стали.
18. Химическая и физическая неоднородности литой стали.
19. Структура литой стали сварных соединений.
20. Строение деформированной стали.
21. Свариваемость сталей. Стали сварочного производства.
22. Анализ превращений, совершающихся в сталях при нагреве.
23. Механизм образования аустенита при нагреве.
24. Роль диффузии углерода и легирующих элементов в процессе образования аустенита.
25. Неоднородность аустенита в момент его образования, природа неоднородности.
26. Особенности образования аустенита при непрерывном нагреве.
27. Зерно в стали, основные определения.
28. Наследственная зернистость Методы определения величины наследственного зерна.
29. Основные факторы, определяющие склонность зерна аустенита к росту.
30. Влияние величины зерна на свойства стали.
31. Кинетические кривые образования аустенита, их построение.
32. Диаграмма изотермического образования аустенита, ее построение.
33. Влияние легирующих элементов на процессы изотермического образования аустенита.
34. Физическая сущность превращения аустенита при охлаждении.
35. Теоретический анализ распада аустенита при охлаждении, влияние разности свободной энергии фаз и диффузии.
36. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита, ее построение.
37. Кинетика распада аустенита в изотермических условиях.
38. Особенности диаграммы изотермического превращения аустенита в до - и заэвтектоидных сталях.
39. Влияние легирующих элементов на диаграмму изотермического распада переохлажденного аустенита.
40. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние скорости непрерывного охлаждения на распад переохлажденного аустенита.
41. Термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита.
42. Механизмы перлитного превращения. Перлит, сорбит, троостит, их строение и свойства.
43. Механизм мартенситного превращения.
44. Свойства мартенсита.
45. Особенности мартенситного превращения, отличающие его от других превращений в сталях.
46. Остаточный аустенит, природа его образования. Стабилизация остаточного аустенита.
47. Механизм и кинетика промежуточного (бейнитного) превращения в сталях.
48. Сущность термообработки как технологического способа изменения свойств сплавов.
49. Роль и значимость термообработки для повышения качества сварного шва.
50. Связь между видами термообработки и диаграммой состояния.
51. Основные параметры технологии термообработки, графическое изображение технологического процесса.
52. Назначение отжига, виды отжига.
53. Технология гомогенизирующего отжига.
54. Технология рекристаллизационного отжига.
55. Технология отжига для снятия остаточных напряжений. Релаксация.
56. Технология отжига стального литья.
57. Технология отжига горячедеформированной стали.
58. Особенности отжига флокеночувствительных сталей.
59. Изотермический отжиг.
60. Отжиг сварных конструкций.
61. Нормализация стали.
62. Экономическая целесообразность нормализации.
63. Дефекты, возникающие при отжиге и нормализации, меры их устранения.
64. Закалка стали, назначение, особенности технологии.
65. Выбор температуры нагрева для закалки стали.
66. Способы нагрева заготовок при закалке.
67. Выбор скорости охлаждения при закалке. Понятие об идеальном охладителе.
68. Критическая скорость закалки. Факторы, влияющие на ее величину.
69. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
70. Характеристика основных закалочных сред.
71. Влияние прокаливаемости на конструкционную прочность закаленной и высокоотпущенной стали.
72. Технология закалки в одном охладителе. Закалка в двух средах. Изотермическая закалка. Ступенчатая закалка.
73. Технологическая сущность отпуска
74. Виды отпуска, технология и назначение.
75. Физическая сущность первого превращения при отпуске.
76. Физическая сущность второго превращения при отпуске.
77. Физическая сущность третьего превращения при отпуске.
78. Физическая сущность четвертого превращения при отпуске.
79. Влияние отпуска на механические свойства закаленной стали.
80. Отпускная хрупкость I и II рода.
81. Поверхностное упрочнение стали. Назначение и методы.
82. Сущность и назначение поверхностной закалки, особенности применяемых сталей.
83. Поверхностная закалка с нагрева индукционным способом.
84. Способы индукционной закалки.
85. Достоинства и недостатки поверхностной закалки с индукционного нагрева.
86. Поверхностная закалка с нагрева газокислородным пламенем.
87. Особенности поверхностной закалки с нагрева в свинцовых ваннах и лазером.
88. Основные физические процессы, происходящие при химико-термической обработке.
89. Технология цементации в твердом карбюризаторе..
90. Технология газовой цементации.
91. Термическая обработка цементованных изделий.
92. Технология азотирования, особенности сталей для азотирования.
93. Способы контроля глубины цементации и азотирования.
94. Сущность цианирования.
95. Технология нитроцементации.
96. Легированные стали.
97. Взаимодействие легирующих элементов с железом.
98. Взаимодействие легирующих элементов с углеродом.
99. Нержавеющие стали. Межкристаллитная коррозия.
100. Жаропрочные и жаростойкие стали.
101. Классификация легированных сталей.
102. Маркировка легированных сталей.
103. Легированные стали сварочного производства.
104. Почему не все марки сталей применяются для сварных конструкций?
105. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние углерода.
106. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние кремния.
107. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние фосфора.
108. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние серы.
109. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние кислорода, водорода и азота.
110. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние марганца.
111. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние меди.
112. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние алюминия.
113. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние азота в химически связанном состоянии с алюминием, ванадием, титаном и ниобием (нитридов).
114. Влияние различных компонентов стали на ее свойства и свариваемость: влияние никеля.
115. Что понимается под свариваемостью сталей?
116. Назовите основные критерии оценки сталей на свариваемость.
117. В чем особенности сварки углеродистых и легированных сталей?
118. Термическая обработка сварных соединений из низкоуглеродистых сталей.
119. Термическая обработка сварных соединений из низколегированных сталей.
120. Термическая обработка сварных соединений из высоколегированных сталей.
121. Критерии выбора режима термической обработки сварных соединений.
122. Строение сварного шва и околошовной зоны.
123. Чем характеризуется структура зоны перегрева?
124. Чем характеризуется структура зоны нормализации?
125. Чем характеризуется структура зоны неполной перекристаллизации?
126. Чем характеризуется структура зоны сплавления?
127. Чем характеризуется структура участка рекристаллизации?
128. В какой зоне обычно происходят усталостные разрушения?
129. Виды чугунов, их структура, свойства, применение.
130. Маркировка чугунов.
131. В чем трудности сварки чугуна?
132. Какие чугуны не поддаются сварке?
133. Перечислите все способы сварки чугуна.
134. Цветные металлы и сплавы.
135. Сплавы на основе меди.
136. Сплавы на основе свинца.
137. Классификация сплавов на основе алюминия.
138. Литейные алюминиевые сплавы.
139. Деформируемые сплавы на основе алюминия. Теория старения.
140. В чем трудности сварки алюминия?
141. Перечислите способы сварки алюминия.
142. Антифрикционные сплавы; требования, предъявляемые к ним.
143. Сплавы на основе титана.
144. Сплавы на основе магния.
145. Твердые сплавы.
146. Сущность и условия пайки металлов.
147. Припои для пайки. Требования к припоям.
148. Пайка с нагревом ТВЧ.
149. Способы пайки твердосплавного инструмента.
150. Область применения пайки в промышленности и показатели прочности.
151. Наплавки и наплавочные материалы.
152. Способы наплавки деталей.
153. Перечислите области применения наплавки.
154. Для чего нужна вибрация электрода при вибродуговой наплавке?