ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Кафедра «Автоматизированные процессы и машины
бесстружковой обработки материалов»

Н.Н. Маркова

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМООБРАБОТКА

Сборник тестов

Дисциплина – «Материаловедение»
Все технические специальности ОрелГТУ

Орел 2009

Автор: доцент кафедры «Автопласт»
кандидат технических наук _____ Н. Н. Маркова

Рецензент: доцент кафедры «Автопласт»
кандидат технических наук _____ Л. Н. Курдюмова

Аннотация:

Сборник тестов «Материаловедение и термообработка» является продолжением сборника тестов «Материаловедение», посвящен одному из важнейших разделов дисциплины «Материаловедение» — термической и химико-термической обработке сталей. Сборник содержит более 320 вопросов, а также теоретический материал в объеме, достаточном для успешного прохождения тестов.

Сборник, в первую очередь, предназначен служить пособием для самостоятельной проверки студентами усвоения текущего лекционного материала по дисциплине «Материаловедение», а также может быть использован преподавателями для текущего и итогового контроля знаний студентов технических специальностей ВУЗов.

Сборник тестов обсужден и одобрен на заседании кафедры «Автопласт»
Протокол № 8 от «24» апреля 2008 года.

Зав. кафедрой «Автопласт»
доцент, кандидат технических наук _____
О. Н. Дорофеев

Сборник тестов рассмотрен и одобрен на заседании УМСС
факультета новых технологий и автоматизации производства
протокол № 7 от «29» апреля 2008 года.

Председатель УМСС ФНТиАП,
профессор, доктор технических наук _____
О. В. Пилипенко

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ 4

2 ТЕСТЫ 5

2.1 Рекристаллизация деформированного металла; превращения при нагреве стали 5

2.2 Мартенситное превращение; отпуск, старение; изотермическое превращение переохлажденного аустенита 27

2.3 Отжиг, нормализация, практика закалки; химико-термическая обработка; легированные стали. 47

3 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 84

3.1 Основная 84

3.2 Дополнительная 84

1 ВВЕДЕНИЕ

В данный сборник тестов включены вопросы общего курса «Материаловедение», относящиеся к теме «Термическая обработка стали»:

— рекристаллизация деформированного металла;

— превращения при нагреве стали;

— мартенситное превращение;

— отпуск, изотермическое превращение переохлажденного аустенита;

— отжиг, нормализация, практика закалки;

— химико-термическая обработка;

— легированные стали.

Сборник тестов является продолжением сборника тестов «Материаловедение» того же автора и посвящен одному из важнейших разделов дисциплины «Материаловедение» — термической и химико-термической обработке сталей. Сборник содержит более 320 вопросов, а также теоретический материал в объеме, достаточном для успешного прохождения тестов.

Сборник, в первую очередь, предназначен служить пособием для самостоятельной проверки студентами усвоения текущего лекционного материала по дисциплине «Материаловедение», а также может быть использован преподавателями для текущего и итогового контроля знаний студентов технических специальностей ВУЗов.

При самостоятельной работе предлагаемые тесты, позволят обратить внимание студентов на наиболее важные моменты изучаемой темы и одновременно придадут творческий характер процессу изучения, вызывая необходимость анализа при выборе правильного ответа.

Предлагаемые вопросы по некоторым основным темам курса «Материаловедение» могут быть использованы и во время чтения лекций — при проверке степени понимания даваемого материала. При этом студентам могут раздаваться карточки с вопросами и ответами, подготовленные на основе данного сборника тестов.

2 ТЕСТЫ

2.1 Рекристаллизация деформированного металла; превращения при нагреве стали

Вопросы	Ответы
1-1. Какие характеристики стали возрастают при наклёпе?	1. НВ 2. $\sigma_в$, $\sigma_т$ 3. НВ, $\sigma_в$, $\sigma_т$ 4. δ, ψ 5. δ
1-2. Каково максимальное содержание углерода в стали?	1. 0,8% 2. 1,5% 3. 1,8% 4. 2,0% 5. 4,3%
1-3. Какой обработкой устраняется влияние перегрева?	1. Неполным отжигом 2. Закалкой с высоким отпуском, нормализацией, полным отжигом 3. Закалкой, нормализацией, улучшением, не полным отжигом 4. Неисправимый брак
1-4. Каково влияние на рост зерна аустенита неметаллических включений, карбидов?	1. Способствует росту зерна 2. Препятствует росту зерна 3. Не влияет 4. Сдерживают рост зерна только в доэвтектоидной стали

Вопросы	Ответы
1-5. Как влияет увеличение размера зерна аустенита на прокаливаемость стали?	1. Повышает 2. Уменьшает 3. Не влияет 4. Увеличивает только в углеродистой стали 5. Увеличивает только в легированной стали
1-6. Какая наибольшая плотность дислокаций может быть получено в стали в результате деформации?	1. 10^{8} см $^{-2}$ 2. 10^{11} см $^{-2}$ 3. 10^{18} см $^{-2}$ 4. 10^{10} см $^{-2}$ 5. 10^{9} см $^{-2}$
1-7. Какую структуру имеет сталь 45 при нагреве до 850°С?	1. Перлит + феррит 2. Феррит + аустенит 3. Аустенит 4. Аустенит + цементит 5. Феррит + цементит
1-8. Какой метод определения наследственного зерна наиболее надёжен для малоуглеродистой стали?	1. Окисления 2. Нормализации 3. Изотермический 4. Цементация 5. Травления

Вопросы	Ответы
1-9. Что такое «действительное» зерно (для доэвтектоидной стали)?	1. Величина исходного зерна 2. Величина зерна аустенита, которое получается в результате нагрева стали при термической обработке 3. Величина зерна аустенита при незначительном перегреве выше т. A_{c1} 4. Величина зерна аустенита, полученного при небольшом повышении т. A_{c3}
1-10. Для чего применяется рекристаллизационный отжиг?	1. Для снятия наклёпа 2. Для выравнивания хим. Состава 3. Для снятия напряжений 4. Для фазовой перекристаллизации
1-11. От чего зависит уровень температурного интервала превращения перлита в аустенит при нагреве стали данного состава?	1. От величины исходного зерна 2. От дисперсности исходной структуры стали 3. От чистоты металла 4. От скорости нагрева 5. От скорости нагрева и дисперсности исходной структуры
1-12. Какая сталь называется природно-зернистой?	1. Сталь с мелким исходным зерном 2. Сталь, не склонная к росту зерна при нагреве до 950% 3. Сталь с мелким действительным зерном аустенита 4. Сталь, не склонная к росту зерна аустенита при нагреве выше т. A_1

Вопросы	Ответы
1-13. Какие характеристики стали наиболее резко зависят от величины зерна?	1. HB 2. $\sigma_в$, $\sigma_т$ 3. KCV 4. ψ, δ 5. δ
1-14. Какой обработкой устраняется пережог?	1. Неполным отжигом 2. Закалкой с высоким отпуском, полным отжигом, нормализацией 3. Неисправимый брак 4. Отжигом, улучшением, закалкой 5. Нормализацией
1-15. От чего больше всего зависит конечный размер зерна после рекристаллизации?	1. От температуры рекристаллизации 2. От степени деформации температуры рекристаллизации 3. От времени выдержки при отжиге 4. От степени деформации 5. От времени и температуры отжига
1-16. Какую структуру имеет сталь 50 при нагреве до 900°С?	1. Перлит + феррит 2. Феррит + аустенит 3. Аустенит 4. Аустенит + цементит 5. Феррит + цементит
1-17. Какая величина зерна (номер) у перегретой стали?	1. 1–2 2. 7–8 3. 6–7 4. 3–4 5. 11–12

Вопросы	Ответы
1-18. Что очерчивает контуры зёрен аустенита при использовании метода цементации?	1. Ферритная сетка 2. Карбидная сетка 3. Границы перлитных колоний 4. Ферритно-цементитная смесь по границам зёрен
1-19. Какие карбиды растворяются быстрее: пластинчатой формы или зернистой?	1. Пластинчатые 2. Зернистые 3. Одинаково быстро 4. Пластинчатые в легированных сталях
1-20. Как влияет увеличение длительности рекристаллизационного отжига на температуру начала рекристаллизации?	1. Не влияет 2. Повышает 3. Понижает, если степень деформации была большая 4. Понижает 5. Понижает, если степень деформации была небольшой
1-21. Какую структуру имеет сталь 20 при нагреве до 910°С?	1. Феррит + аустенит 2. Аустенит 3. Феррит + цементит 4. Феррит 5. Перлит + цементит

Вопросы	Ответы
1-22. Какая сталь называется природно крупнозернистой?	1. Сталь с крупным исходным зерном 2. Сталь с интенсивным ростом зерна аустенита при незначительном перегреве выше т. A_3 3. Сталь, склонная к росту зерна аустенита при нагреве выше т. A_1 4. Сталь, склонная к росту аустенита зерна при нагреве выше 1100°С
1-23. Какой из перечисленных элементов наиболее резко замедляет рост зерна аустенита?	1. Марганец 2. Хром 3. Вольфрам 4. Ванадий 5. Кремний
1-24. Каков вид излома перегретой стали?	1. Фарфоровидная, хрупкий 2. Мелкокристаллический, блестящий 3. Крупнокристаллический, блестящий 4. Вязкий, матовый, серый 5. Вязкий, темносерый
1-25. Какова температура нагрева при рекристаллизационном отжиге стали 20?	1. т. A_1 + (30; 40°С) 2. Ниже т. A_1 3. Не выше 300°С 4. т. A_3 + (30; 40°С) 5. Между точками A_1 и A_3

Вопросы	Ответы
1-26. Как влияет повышение дисперсности исходной структуры на превращение перлита в аустенит?	1. Не влияет 2. Ускоряет 3. Ускоряет только в углеродистых сталях 4. Замедляет 5. Замедляет только в легированных сталях
1-27. Каковы признаки перегретой структуры?	1. Окисление границ зёрен 2. Ферритная или цементитная сетка 3. Мелкозернистая структура 4. Троститные участки в структуре 5. Пластинчатый перлит
1-28. Что такое «природное» зерно (в доэвтектоидной стали)?	1. Величина исходного зерна 2. Величина действительного зерна аустенита 3. Величина зерна аустенита при незначительном перегреве выше т. A_3 4. Величина зерна аустенита, полученного при небольшом превышении т. A_1
1-29. От чего зависит склонность стали к росту зерна аустенита?	1. От содержания углерода 2. От дисперсности исходной структуры 3. От способа раскисления 4. От содержания фосфора 5. От величины исходного зерна

Вопросы	Ответы
1-30. Какой из методов выявления границ зёрен аустенита наиболее прост?	1. Окисления 2. Нормализации 3. Изотермический 4. Цементации 5. Травления
1-31. Какую структуру имеет сталь 45 при нагреве до 750°С?	1. Феррит + перлит 2. Феррит + аустенит 3. Феррит + цементит 4. Перлит + цементит 5. Аустенит
1-32. Какая сетка наблюдается по границам зёрен перегретой заэвтектоидной стали после медленного охлаждения?	1. Ферритная сетка 2. Цементитная сетка 3. Сетка окислов 4. Нет никакой сетки 5. Остаточный аустенит
1-33. Чем отличается наследственно мелкозернистая сталь от наследственно крупнозернистой?	1. Содержанием углерода 2. Методом выплавки 3. Способом раскисления 4. Температурой разливки
1-34. Какую структуру имеет сталь 60 при нагреве до 700°С?	1. Феррит + перлит 2. Феррит + аустенит 3. Феррит + цементит 4. Аустенит

Вопросы	Ответы
1-35. До какой температуры нужно нагреть сталь, чтобы определить её склонность к росту зерна?	1. 730–750°С 2. 830–850°С 3. 930–950°С 4. 1030–1050°С 5. 1080–1100°С
1-36. Какую стадию рекристаллизации не целесообразно допускать при отжиге холоднодеформированной стали?	1. Первичную рекристаллизацию 2. Собирательную рекристаллизацию 3. Вторичную рекристаллизацию
1-37. От чего зависит скорость образования аустенита?	1. От содержания углерода 2. От величины зерна и температуры превращения 3. От степени дисперсности исходной структуры и величины зерна 4. От содержания углерода и степени дисперсности исходной структуры 5. От температуры превращения, дисперсности структуры и содержания углерода

Вопросы	Ответы
1-38. Каковы признаки пережога в структуре стали?	1. Крупнозернистая структура, 1-2 номер 2. Ферритная сетка по границам зёрен 3. Глубокое окисление границ зёрен аустенита 4. Цементитная сетка по границам зёрен аустенита 5. Трооститные участки в структуре стали
1-39. Какие механические свойства повышаются в результате рекристаллизации?	1. Твердость 2. Предел текучести 3. Предел прочности 4. Твердость и удлинение 5. Удлинение и сужение площади поперечного сечения
1-40. Как влияет увеличение температуры превращения перлита в аустенит на скорость образования зародышей аустенитных зёрен?	1. Не влияет 2. Уменьшает 3. Увеличивает 4. Увеличивает только в эвтектоидных сталях 5. Увеличивает только в легированных сталях
1-41. Как выявить границы действительного зерна аустенита в закалённой стали?	1. Методом нормализации 2. Методом окисления 3. Методом травления 4. Методом цементации 5. Методом изотермической закалки

Вопросы	Ответы
1-42. На что влияет образование полосчатой структуры при холодной деформации?	1. На повышение прочности 2. На изменение физ. свойств 3. На анизотропию механ. свойств 4. На повышение коррозионной стойкости 5. На снижение упругости
1-43. Какой из перечисленных элементов увеличивает склонность стали к росту зерна аустенита?	1. Молибден 2. Марганец 3. Хром 4. Никель 5. Титан
1-44. С чем связано изменение механ. свойств при наклёпе?	1. С измельчением зерна 2. С образованием двойников 3. С образованием полосчатой структуры 4. С повышением плотности дислокации
1-45. Как влияет увеличение степени деформации на температуру начала рекристаллизации?	1. Понижает 2. Повышает 3. Не влияет 4. Понижет, в случае деформации при пониженной температуре 5. Повышает в случае холодной деформации

Вопросы	Ответы
1-46. Как влияет повышение скорости нагрева на температурный интервал превращения перлита в аустенит?	1. Расширяет и сдвигает к более высоким температурам 2. Не влияет 3. Понижает температуру конца превращения 4. Понижает температурный интервал превращения 5. Сужает температурный интервал превращений
1-47. Каковы особенности механических свойств перегретой стали?	1. Пониженный предел текучести 2. Пониженная пластичность 3. Пониженный предел прочности 4. Пониженная твердость 5. Пониженная ударная вязкость
1-48. Какова цель рекристаллизационного отжига деформированной стали?	1. Стабилизация свойств, полученных в результате деформации 2. Понижение прочности, повышение пластичности 3. Повышение прочности и пластичности 4. Понижение прочности и пластичности 5. Уменьшение электросопротивления и пластичности

Вопросы	Ответы
1-49. Почему с повышением скорости нагрева оптимальная температура закалки повышается?	1. Вследствие смещения фазовых превращений в области более высоких температур 2. Вследствие уменьшения коэффициента диффузии углерода 3. Вследствие уменьшения коэффициента самодиффузии железа 4. Вследствие потери сталью ферромагнитных свойств
1-50. От чего зависит величина зерна аустенита в стали 45?	1. От величины исходного зерна 2. От температуры нагрева 3. Скорости нагрева 4. Дисперсности исходной структуры 5. Скорости и температуры нагрева и дисперсности исходной структуры
1-51. Какую структуру имеет сталь У8 при нагреве до температуре 700°С?	1. Аустенит 2. Перлит 3. Феррит + аустенит 4. Феррит + перлит 5. Перлит + цементит
1-52. Как располагается избыточный феррит углеродистой доэвтектоидной стали при медленном охлаждении после перегрева?	1. По границам зёрен, образуя сетку 2. В виде отдельных крупных скоплений 3. В виде мелких круглых частиц 4. В виде кристаллов игольчатой формы 5. По границам зёрен в виде отдельных разобщенных скоплений

Вопросы	Ответы
1-53. Чем отличается микроструктура стали, полученная при быстром нагреве до оптимальных температур, от микроструктуры после обычной закалки с медленного нагрева?	1. Более мелким зерном аустенита, меньшими размерами мартенситных кристаллов 2. Наличием структурно свободного феррита 3. Наличием структурно свободного цементита 4. Большим количеством остаточного аустенита
1-54. Что происходит при «возврате» при нагреве холоднодеформированного металла?	1. Устранение текстуры холоднодеформированного состояния 2. Полный возврат механ. и физ. свойств до уровня отожженного металла 3. Появление новых больше-угловых границ, уменьшение твердости 4. Повышение электросопротивления 5. Перераспределение вакансий и дислокаций, частичный возврат механ. и физ. свойств
1-55. В каком случае можно ожидать получение наследственномелкозернистой стали, если раскислителем были?	1. Mn 2. Mn и Si 3. Si 4. Mn, Si и Al 5. Mn, Al

Вопросы	Ответы
1-56. Какую структуру имеет сталь У10 при нагреве до 780°С?	1. Перлит + цементит 2. Аустенит + цементит 3. Аустетит 4. Перлит 5. Перлит + аустенит
1-57. Как влияет повышение содержания углерода в стали на скорость превращения перлита в аустенит?	1. Замедляет 2. Ускоряет 3. Не влияет 4. Ускоряет только в легированных сталях
1-58. Как изменяется наблюдаемая в световом микроскопе структура в процессе «возврата» в холоднодеформированной стали?	1. Уменьшается вытянутость зёрен 2. Появляются равноосные зёрна 3. Не изменяется 4. Вытянутые зёрна полностью заменяются равноосными 5. Устраняется строчечная структура
1-59. Почему оптимальная температура закалки при быстром электронагреве выше, чем при обычном медленном?	1. Для большей глубины закалки 2. Для прогрева изделий насквозь 3. Для растворения карбидов 4. Для обеспечения прохождения фазовых превращений
1-60. Какие свойства ухудшены в крупнозернистой стали?	1. НВ 2. $\sigma_в$ 3. $\sigma_т$ 4. ψ, δ 5. KCV

Вопросы	Ответы
1-61. Какую структуру имеет сталь У12 при нагреве до 780°С?	1. Аустенит 2. Перлит 3. Аустенит + перлит 4. Аустенит + цементит 5. Перлит + цементит
1-62. Как влияет наклёп на механ. свойства стали?	1. Повышает $\sigma_в$, $\sigma_т$, ψ и δ 2. Повышает δ, ψ; уменьшает $\sigma_в$, $\sigma_т$ 3. Повышает $\sigma_в$, $\sigma_т$; уменьшает ψ, δ 4. Не влияет 5. Уменьшает $\sigma_в$, $\sigma_т$, ψ, δ
1-63. Какие свойства стали снижаются при наклёпе?	1. НВ 2. $\sigma_в$, $\sigma_т$ 3. δ, ψ 4. δ 5. ψ
1-64. Как влияет повышение скорости нагрева на температуру начала рекристаллизации?	1. Повышает 2. Снижает 3. Не влияет 4. Повышает только после холодной деформации 5. Повышает только после тёплой деформации
1-65. При какой температуре начинается интенсивный рост зерна аустенита в наследственно мелкозернистой стали?	1. 750–800°С 2. 820–850°С 3. 930–950°С 4. 970–980°С 5. 1000–1100°С

Вопросы	Ответы
1-66. Какова оптимальная температура закалки стали с содержанием углерода 0,4%?	1. 800°С 2. 750°С 3. 840°С 4. 900°С 5. 920°С
1-67. Как происходит рост зёрен первичной рекристаллизации?	1. За счёт поглощения деформированных зёрен 2. За счёт соседних рекристаллизованных зёрен с получением однородного зёренного строения 3. За счёт соседних рекристаллизованных зёрен с получением равнозернистого строения
1-68. Как определяется ориентировочно температура рекристаллизации чистых металлов по температуре плавления?	1. 0,55–0,60 $T_{пл}$ 2. 0,15–0,20 $T_{пл}$ 3. 0,3–0,4 $T_{пл}$ 4. 0,8 $T_{пл}$ 5. 0,95 $T_{пл}$
1-69. Какие процессы протекают при первичной рекристаллизации?	1. Окисление границ зёрен 2. Образование зародышей новых зёрен и их рост 3. Выделение избыточных фаз 4. Устранение напряжений 2-го рода 5. Не знаю

Вопросы	Ответы
1-70. Как изменяется плотность дислокаций при холодной пластической деформации?	1. С 10^7 до 10^{11} см $^{-2}$ 2. С 10^6 до 10^7 см $^{-2}$ 3. С 10^{11} до 10^7 см $^{-2}$ 4. Не изменяется 5. Не знаю
1-71. Какие факторы влияют на температуру рекристаллизации?	1. Степень деформации 2. Форма изделий 3. Чистота металла 4. Скорость нагрева 5. Степень деформации и скорость нагрева, чистота металла
1-72. Каковы причины роста зерна аустенита?	1. Перлитно-аустенитное превращение 2. Уменьшение свободной энергии системы 3. Увеличение подвижности атомов 4. Растворение карбидов
1-73. Как влияет ускорение нагрева стали в области фазовых превращений на размер зёрен аустенита?	1. Увеличивает 2. Увеличивает только в легированной стали 3. Уменьшает 4. Уменьшает только в углеродистой стали 5. Не влияет

Вопросы	Ответы
1-74. Как влияет скорость охлаждения на температуру начала мартенсивного превращения?	1. Понижает 2. Не влияет 3. Повышает до 400°С, затем понижает 4. Повышает 5. Понижает до 1000°С, затем не влияет
1-75. Какова зависимость степени тетрагональности мартенсита от содержания углерода в твёрдом растворе?	1. Логарифмическая 2. Прямо пропорциональная 3. Экспоненциальная 4. Гиперболическая
1-76. Каково содержание остаточного аустенита в конструкционной углеродистой стали после закалки?	1. 30–40% 2. 2–5% 3. До 25% 4. До 70% 5. Отсутствует
1-77. При каком содержании углерода мартенситное превращение начинается и заканчивается при охлаждении до комнатной температуры?	1. Свыше 1,2 %С 2. До 0,6 %С 3. При всех содержаниях 4. При 0,6–1,0 %С 5. До 0,3 %С
1-78. От какого из перечисленных факторов зависит положение температурного интервала мартенситного превращения?	1. От вида охлаждающей среды 2. От сечения охлаждаемого изделия 3. От химического состава стали 4. От скорости охлаждения 5. От скорости охлаждения в интервале температур 700–550°С

Вопросы	Ответы
1-79. Как влияет увеличение содержания в стали хрома, никеля и марганца на количество остаточного аустенита после закалки?	1. Уменьшает 2. Увеличивает 3. Не влияет 4. Увеличивает при содержании до 10%, затем уменьшает 5. Уменьшает при содержании до 5%, затем увеличивает
1-80. Как влияет содержание в стали никеля на положение M_H?	1. Понижает 2. Повышает 3. Не влияет 4. Повышает до 0,5%, затем понижает 5. Понижает до 2,0%, затем повышает
1-81. При каком содержании углерода в процессе закалки стали наблюдается частичный распад мартенсита?	1. Свыше 1% 2. Менее 0,6% 3. Менее 0,3% 4. Более 0,6% 5. От 0,6 до 0,8%
1-82. Как влияет повышение температуры нагрева под закалку на критическую скорость охлаждения при закалке стали?	1. Увеличивает 2. Увеличивает только в легированной стали 3. Уменьшает только в углеродистой стали 4. Уменьшает 5. Не влияет

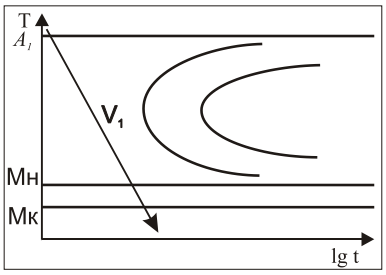
Вопросы	Ответы
1-83. Как влияет укрупнение зерна аустенита на ударную вязкость стали?	1. Увеличивает 2. Увеличивает только в легированной стали 3. Уменьшает 4. Заметно не влияет 5. Уменьшает только в углеродистой стали
1-84. Для каких сталей применяют метод цементации при определении размера зерна аустенита?	1. Для заэвтектоидных 2. Для всех сталей 3. Для сталей, легированных хромом 4. Для малоуглеродистых 5. Для сталей с содержанием углерода от 0,6 до 0,8%
1-85. При каком содержании углерода в стали удаётся получить тетрагональный мартенсит, не претерпевший частичного распада в процессе закалки?	1. Менее 0,45% 2. Более 0,6% 3. Более 0,2% 4. Не зависит от содержания углерода 5. Менее 0,3%
1-86. Где в основном происходит зарождение зёрен аустенита при превращении перлита в аустенит при медленном нагреве?	1. На границах зёрен феррита 2. На границе раздела феррит-цементит 3. В теле ферритных зёрен 4. На границах и в объёме ферритных зёрен 5. На границах блоков феррита

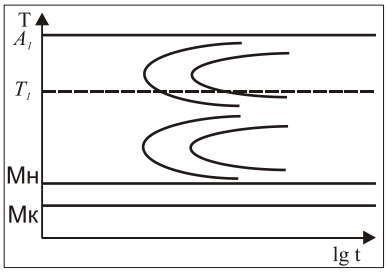
Вопросы	Ответы
1-87. Как влияет укрупнение зерна аустенита на критическую скорость закалки углеродистой стали?	1. Увеличивает 2. Уменьшает 3. Не влияет 4. Увеличивает только в доэвтектоидной стали 5. Уменьшает только в стали эвтектоидного состава
1-88. Как влияет уменьшение размеров карбидных частиц исходной структуры на скорость превращения перлита в аустенит?	1. Увеличивает 2. Уменьшает только в углеродистой стали 3. Заметно не влияет 4. Увеличивает только в легированной стали
1-89. Как влияет изотермическая выдержка ниже $M_н$ на развитие мартенситного превращения?	1. Ускоряет 2. Тормозит, превращение быстро затухает 3. Ускоряет до 3. минут, затем замедляет 4. Не влияет 5. Тормозит, затем ускоряет
1-90. Как влияет содержание в стали Mn, Cr и Ni на температуру $M_Н$?	1. Повышает 2. Повышает до 2%, затем понижает 3. Понижает 4. Не влияет 5. Понижает до 5%, затем повышает

2.2 Мартенситное превращение;
отпуск, старение;
изотермическое превращение переохлажденного аустенита

Вопросы	**Ответы**
2-1. От чего зависит положение температурного интервала мартенситного превращения?	1. От скорости охлаждения 2. От химического состава стали 3. От охлаждающей среды 4. От толщины детали
2-2. Какая структура получается в результате высокого отпуска закаленной углеродистой стали?	1. Троостит 2. Мартенсит отпуска 3. Сорбит 4. Перлит' 5. Мартенсит отпуска + цементит
2-3. При каком содержании углерода в Fe-C-сплавах может заметно развиваться старение?	1. До 0,2% C 2. До 0,4% C 3. До 0,6% C 4. До 0,8% C 5. До 1,0% C
2-4. Почему в результате перегрева увеличивается устойчивость аустенита и C-кривая изотермического распада сдвигается вправо?	1. Вследствие росте зерна и растворения карбидов и неметаллических включений 2. Вследствие роста зерна аустенита 3. Вследствие увеличения скорости охлаждения 4. Вследствие растворения частиц карбида 5. Вследствие замедления диффузии

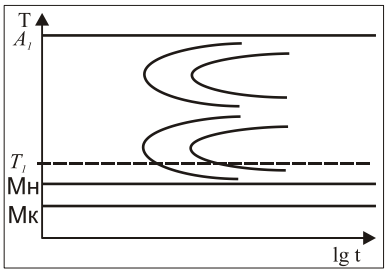
Вопросы	Ответы
2-5. Какие элементы усиливают обратимую отпускную кость?	1. Ni, Si 2. No, V 3. Cr, P 4. W, Ni 5. Mn, Cu
2-6. При каком содержании углерода могут наблюдаться двойники в мартенсите?	1. 0,2% C 2. 0,4% C 3. 0,6% C 4. 0,8% C 5. > 1,0% C
2-7. Чем отличается мартенсит отпуска от мартенсита закалки?	1. Меньшим содержанием углерода 2. Отсутствием углерода 3. Большим содержанием углерода 4. Большей степенью тетрагональности решетки
2-8. Какие элементы способствуют отпускной хрупкости?	1. Si, Ni 2. Mo, W 3. Cr, P 4. V, Ni 5. C, Mn
2-9. Какая структура обеспечивает небольшую твердость?	1. Перлит 2. Феррит 3. Сорбит 4. Троостит 5. Бейнит нижний

Вопросы	Ответы
2-10. Чем объясняется уменьшение скорости распада переохлажденного аустенита при повышении температуры от 650 до 680°С?	1. Стабилизацией аустенита 2. Уменьшение скорости диффузии углерода 3. Уменьшением скорости диффузии легирующих элементов 4. Уменьшением разности свободных энергий аустенита и продуктов распада
2-11. Чем объясняется высокая твердость мартенсита завалки?	1. Искажениями кристаллической решетки, вызываемыми избыточным количеством углероде 2. Игольчатой формой кристаллов 3. Большими внутренними напряжениями термического происхождения 4. Низкой температурой образования мартенсита
2-12. Какая структура образуется при непрерывном охлаждении стали со скоростью V_1?  	1. Бейнит 2. Мартенсит 3. Сорбит 4. Троостит 5. Мартенсит + троостит

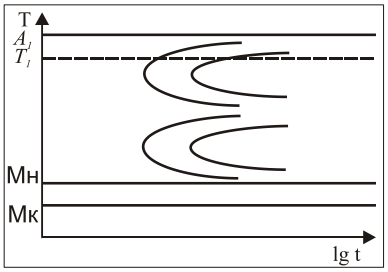
Вопросы	Ответы
2-13. Какая структура получается после низкого отпуска в стели 45?	1. Мартенсит отпуска 2. Троостит 3. Сорбит 4. Перлит 5. Бейнит
2-14. Какие сплавы склонны к дисперсионному твердению (старению)?	1. Склонные к полиморфному превращению 2. Имеющие сильное увеличение растворимости второго компонента при повышении температуры 3. Все сплавы 4. Заэвтектоидные стали 5. Эвтектоидные стали
2-15. Какая структура образуется в результате превращения аустенита при T_1?  	1. Троостит 2. Сорбит 3. Бейнит 4. Перлит 5. Мартенсит
2-16. От чего зависит твердость закаленной доэвтектоидной стали?	1. От содержания углерода 2. От содержания серы и фосфора 3. От температуры конца образования мартенсита 4. От температуры начала образования мартенсита

Вопросы	Ответы
2-17. При какой температуре отпуска можно в углеродистой стали получить троостит?	1 200° С 2. 400°С 3. 500°С 4. 600°С 5. 650°С
2-18. В каких из перечисленных сталей наблюдается обратимая отпускная хрупкость?	1. С кремнием 2. С хромом и молибденом 3. С хромой и никелем 4. С хромок и вольфрамом 5. Во всех сталях
2-19. В каком районе температур развивается отпускная хрупкость 2- 2. рода?	1. Свыше 650°С 2. 250–300° С 3. 100–120°С 4. 450–550°С 5 350°С
2-20. Что является ведущей фазой при распаде аустенита доэвтектоидной стали в перлитной области?	1. Цементит 2. Феррит 3. Карбид специальный 4. Мартенсит
2-21. Почему в результате мартенситного превращения возникают напряжения в мартенсите и аустените?	1. Вследствие положительного объёмного эффекта превращения 2. Вследствие резкого охлаждения 3. Вследствие термических напряжений 4. Вследствие перепада температур по сечению детали 5. Вследствие образования остаточного аустенита

Вопросы	Ответы
2-22. Какая структура получается при охлаждении стали со скоростью меньшей нижней критической?	1. Троостит + мартенсит 2. Мартенсит + аустенит 3. Перлит, сорбит, троостит 4. Мартенсит 5. Перлит
2-23. Какая структура получается после среднего отпуска в стали 45?	1. Мартенсит отпуска 2. Троостит 3. Сорбит 4. Перлит зернистый 5. Перлит пластинчатый
2-24. Каковы цели отпуска конструкционной стали?	1. Перекристаллизация стали 2. Повышение твердости 3. Снятие напряжений, повышение пластичности 4. Устранение перегретой структуры
2-25. Чем объясняется уменьшение скорости распада переохлажденного аустенита при охлаждении ниже 500°С?	1. Стабилизацией аустенита 2. Уменьшением скорости диффузии углерода 3. Увеличением разности свободных энергий аустенита и продуктов распада 4. Уменьшением скорости диффузии легирующих элементов?
2-26. При какой температуре начинается интенсивный рост частиц цементита при отпуске закаленной стали?	1. ~350°С 2. 100–150°С 3. ~250°С 4. Выше 400–450°С 5. 80–120°С

Вопросы	Ответы
2-27. Чем объясняется понижение твердости закаленной стали по мере повышения температуры отпуска от 400 до 600°С?	1. Снижением внутренних напряжений 2. Укрупнением частиц цементита и мозаичной структуры феррита 3. Интенсивным выделением углерода из кристаллической решетки мартенсита 4. Получением феррито-цементитной смеси
2-28. Какое количество вольфрама целесообразно вводить в конструкционную сталь для устранения отпускной хрупкости?	1. 0,1–0,15% 2. 0,2–0,5% 3. 0,9–1,0% 4. 1,5–2,0% 5. 0,6–0,8%
2-29. Какая структура образуется в результате превращения аустенита при T_1? 	1. Троостит 2. Сорбит 3. Перлит 4. Бейнит 5. Мартенсит

Вопросы	Ответы
2-30. По какому признаку сталь относят к наследственно мелко- или крупнозернистой?	1. По величине зерна аустенита при температуре 980° 2. По величине зерна аустенита при температуре 1100° 3. По механическим свойствам, которые определяется после отжига 4. По величине зерен аустенита при A_C + 50
2-31. Как влияет увеличение степени переохлаждения аустенита ниже A_1 на скорость зарождения с. з. и линейную скорость роста феррито-цементитной смеси?	1. Уменьшает при всех температурах 2. Увеличивает до ΔT ~ 150–200°C, затем уменьшает 3. Уменьшает до ΔT ~ 150–200°C, затем увеличивает 4. Увеличивает при всех температурах
2-32. Чем отличается мартенсит закалки от мартенсита отпуска?	1. Меньшим содержанием углерода 2. Отсутствием углерода 3. Двухфазным строением 4. Большим содержанием углерода
2-33. Какую структуру можно получить после низкого отпуска стали У12, закаленной от оптимальной температуры?	1. Мартенсит отпуска 2. Сорбит 3. Троостит 4. Перлит 5. Мартенсит отпуска + цементит

Вопросы	Ответы
2-34. При какой температуре наблюдается явление синеломкости стали?	1. 100–150°С 2. 100–200°С 3. 300–450°С 4. 600–650°С 5. 200–280°С
2-35. Какая структура получается после охлаждения стали со скорость между нижней и верхней критической?	1. Перлит, сорбит, троостит 2. Аустенит 3. Аустенит + мартенсит 4. Троостит + мартенсит 5. Мартенсит
2-36. Какая структура образуется в результате превращения аустенита при T_1?  	1. Троостит 2. Сорбит 3. Бейнит 4. Перлит 5. Мартенсит
2-37. Что препятствует прохождению мартенситного превращения до конца?	1. Замедленное охлаждение в мартенситном интервале 2. Недостаток энергии для преодоления упругих напряжений в системе кристаллов мартенсита и аустенита 3. Очень мелкое зерно аустенита 4. Неравномерное охлаждение детали 5. Избыточная карбидная фаза

Вопросы	Ответы
2-38. Какая структура будет в стали 40 после улучшения?	1. Троостит 2. Феррит + перлит 3. Мартенсит отпуска 4. Мартенсит 5. Сорбит
2-39. Из каких фаз состоит сорбит?	1. Феррит 2. Феррит + перлит 3. Феррит + цементит 4. Аустенит + цементит
2-40. Что происходит при превращении аустенита в области нижнего бейнита?	1. Образование Ф-Ц смеси из аустенита 2. Сдвиговое превращение обедненного углеродом аустенита в пересыщенный феррит и последующее выделение карбидов 3. Образование мартенсита из высокоуглеродистых объёмов аустенита и распад мартенсита на троостит 4. Образование специальных карбидов 5. Образование троостита из аустенита
2-41. Какая структура получается при охлаждении стали со скоростью большей верхней критической?	1. Перлит, сорбит, троостит 2. Мартенсит 3. Аустенит 4. Мартенсит + аустенит 5. Троостит + аустенит

Вопросы	Ответы
2-42. Как влияет повышение содержания углерода на температуру начала и конца мартенситного превращения?	1. Не влияет 2. Повышает 3. Понижает 4. Повышает в легированных сталях 5. Понижает только в углеродистых сталях
2-43. При каких температурах отпуска заканчивается распад мартенсита?	1. 200 – 250°C 2. 350–400°C 3. 600–650°C 4. 100–200°C 5. 500–550°C
2-44. В каких сталях наблюдается необратимая отпускная хрупкость?	1. С хромом 2. С хромом и никелем 3. С хромом и кремнием 4. С марганцем и кремнием 5. Во всех сталях
2-45. Чем объясняется пониженная твердость закаленной заэвтектоидной стали, подвергнутой полной закалке?	1. Укрупнением структуры мартенсита 2. Увеличением количества остаточного аустенита 3. Разложением аустенита на феррит и цементит 4. Уменьшением внутренних напряжений
2-46. Что является ведущей фазой при распаде аустенита заэвтектоидной стали в перлитной области?	1. Перлит 2. Феррит 3. Цементит 4. Мартенсит

Вопросы	Ответы
2-47. Какая плотность дислокаций характерна для мартенсита?	1. ~ 10^8 см$^{-2}$ 2. ~ 10^9 см$^{-2}$ 3. ~ 10^{11} см$^{-2}$ 4. ~ 10^{14} см$^{-2}$ 5. ~ 10^7 см$^{-2}$
2-48. Какая структура получается после высокого отпуска стали 45?	1. Мартенсит + цементит 2. Мартенсит отпуска 3. Троостит 4. Сорбит 5. Перлит
2-49. Каким образом можно уменьшить обратимую отпускную хрупкость?	1. Замедленным охлаждением после отпуска 2. Ускоренным охлаждением после отпуска 3. Повторным отпуском на ту же температуру 4. Увеличением времени выдержки при отпуске 5. Замедлением нагрева при отпуске
2-50. Как влияет повышение температуры превращения перлита в аустенит на скорость зарождения и линейную скорость роста зародышей новой фазы?	1. Заметно не влияет 2. Увеличивает 3. Уменьшает только для углеродистой стали 4. Уменьшает 5. Увеличивает только для легированной стали

Вопросы	Ответы
2-51. От чего зависят размеры мартенситных кристаллов?	1. От скорости охлаждения 2. От содержания углерода 3. От содержания фосфора 4. От величины зерна аустенита 5. От температуры мартенситного превращения
2-52. Как влияет холодная деформация на процессы старения низкоуглеродистой стали?	1. Замедляет 2. Не влияет 3. Ускоряет 4. Ускоряет только в углеродистых сталях 5. Замедляет в легированных сталях
2-53. При каких температурах отпуска развивается отпускная хрупкость 2-1. роде?	1. ~ 650°С 2. 450–550°С 3. 100–120°С 4. 250–300°С 5. Свыше 650°С
2-54. Какова причина некоторого повышения твердости высокоуглеродистой закаленной стали при отпуске ~ 100°С?	1. Распад остаточного аустенита 2. Уменьшение степени тетрагональности мартенсита 3. Коагуляция карбидной фазы 4. Дисперсионное твердение мартенсита 5. Уменьшение напряжений 2. рода
2-55. Какова структура стали после I превращения при отпуске?	1. Сорбит 2. Мартенсит отпуска 3. Троостит 4. Перлит 5. Сорбит + троостит

Вопросы	Ответы
2-56. Как влияют легирующие элементы на положение температурного интервала III превращения при отпуске?	1. Понижают 2. Понижают при содержании до 5% 3. Повышают при содержания свыше 10% 4. Не влияют 5. Повышают
2-57. Почему переохлажденный легированный аустенит более устойчив, чем нелегированный?	1. Вследствие увеличения упругого сопротивления среды при полиморфном превращении 2. Вследствие увеличения скорости диффузии углерода 3. Вследствие образования специальных карбидов 4. Вследствие уменьшения количества ферритной составляющей 5. Вследствие понижения критической скорости закалки
2-58. От чего зависит степень тетрагональности мартенсита?	1. От содержания углерода 2. От скорости охлаждения 3. От температуры мартенситного превращения 4. От величины зерна аустенита 5. От термических напряжений
2-59. При каком содержании углерода можно получить при закалке весь мартенсит двойникованный?	1. > 0,2% C 2. >0,4% C 3. >0,6% C 4. >0,8% C 5. >1,0% C

Вопросы	Ответы
2-60. При какой температуре происходит распад остаточного аустенита при отпуске в углеродистой стали?	1. 150–200°C 2. 250–300°C 3. 350–400°C 4. 450–500°C 5. 550–600°C
2-61. При каком соотношении объёмов старой и новой фаз скорость превращения переохлажденного аустенита максимальна?	1. 10/90 2. 80/20 3. 40/60 4. 50/30 5. 90/10
2-62. Какие факторы влияют на критическую скорость закалки стали?	1. Скорость охлаждения 2. Состав стали 3. Величина зерна аустенита 4. Состав стали и величина зерна аустенита 5. Охлаждающая среда
2-63. Какую решетку имеет мартенсит?	1. Объёмноцентрированный куб 2. Гранецентрированный куб 3. Тетрагональную обьёмно-центрированную 4. Ромбическую 5. Гексагональную

Вопросы	Ответы
2-64. Чем объясняется увеличение размера образца в процессе отпуска при 250–300°С в высокоуглеродистой стали?	1. Нагревом мартенсита 2. Превращением остаточного аустенита в мартенсит отпуска 3. Распадом мартенсита на феррит и цементит 4. Выделением углерода из мартенсита
2-65. Как влияет понижение температуры изотермического распада аустенита в углеродистой стати на скорость превращения А-П?	1. Замедляет при всех температурах 2. Не влияет 3. Замедляет до 400°С, затем ускоряет 4. Ускоряет до 500–550°С, затем замедляет 5. Ускоряет при всех температурах
2-66. Как влияют внешние растягивающие напряжения на кинетику бейнитного превращения?	1. Замедляют распад аустенита 2. Ускоряют распад аустенит для сталей, содержащих до 0,5% С 3. Ускоряют 4. Не влияют 5. Замедляют для сталей, содержащих свыше 0,5% С
2-67. Как влияет увеличение скорости нагрева на температурный интервал I превращения при отпуске?	1. Не влияет 2. Сдвигает в сторону меньших температур 3. Сдвигает в сторону высоких температур 4. Сдвигает к меньшим температурам только в легированных сталях 5. Сдвигает к большим температурам только в стали эвтектоидного состава

Вопросы	Ответы
2-68. Какую структуру имеет сталь У8 после закалки я высокого отпуска?	1. Троостит 2. Бейнит 3. Перлит 4. Сорбит 5. Троостомартенсит
2-69. Наблюдаются ли изменения объема при отпуске закаленной стали?	1. Наблюдается только в углеродистой стали 2. Наблюдаются 3. Не наблюдаются
2-70. При какой температуре отпуска происходит превращение мартенсита закалки в мартенсит отпуска в углеродистой стали?	1. 650°С 2. 800°С 3. 400°С 4. 500°С 5. 400°–500°С
2-71. Как влияет повышение температуры отпуска на пределы прочности и текучести закалённой стели?	1. Повышает 2. Повышает только в углеродистой стали 3. Заметно не влияет 4. Понижает только в легированной стали
2-72. Как влияет повышение температуры нагрева в γ-области на устойчивость переохлажденного аустенита?	1. Уменьшает 2. Уменьшает до $A_Э$+100°С, затем увеличивает 3. Увеличивает до А «-50°С, затем уменьшает 4. Увеличивает 5. Не влияет

Вопросы	Ответы
2-73. Какие процессы протекают в закаленной стали при отпуске в температурном интервале 450–550°С?	1. Распад остаточного аустенита 2. Превращение $М_{зак}$ в $М_{отп}$ 3. Снятие напряжений 2 рода 4. Коагуляция и сфероидизация карбидной фазы 5. Выделение углерода из мартенсита
2-74. Какова причина объемных изменений при отпуске закаленной стали в районе температур 100–150°С?	1. Распад остаточного аустенита 2. Снятие напряжений 2. рода 3. Коагуляция карбидной фазы 4. Рекристаллизационные процессы 5. Уменьшение тетрагональности мартенсита
2-75. Что является причиной уменьшения скорости распада переохлажденного аустенита при температурах 800–350°С?	1. Уменьшение скорости самодиффузии железа 2. Увеличение устойчивости аустенитной фазы 3. Уменьшение скорости диффузии углерода 4. Увеличение разности свободных энергий аустенита и продуктов распада 5. Высокие напряжения, возникающие в стали при охлаждении.

Вопросы	Ответы
2-76. Как влияет увеличение скорости нагрева на температурный интервал второго превращения при отпуске?	1. Сдвигает превращение к более высоким температурам 2. Заметно не влияет 3. Снижает температурный интервал превращения 4. Снижает температурный интервал превращения только в углеродистой стали 5. Сдвигает превращение к более высоким температурам только в углеродистой стали
2-77. В каком районе температур наблюдается минимум устойчивости переохлажденного аустенита в углеродистой стали?	1. 400–500°C 2. 350–400°C 3. 500–550°C 4. 720–650°C 5. 600–650°C
2-78. При каких температурах проводят отпуск закаленной цементованной стали?	1. 70–100°C 2. 180–220°C 3. ~ 650°C 4. 300–350°C 5. 550–600°C
2-79. Какие из приведенных групп легирующих элементов увеличивают устойчивость переохлажденного аустенита?	1. Ni, Co, Mn 2. Co, Cr, V 3. W, Si, Co 4. Mo, Cr, Ni 5. Mп, Co, Si

Вопросы	Ответы
2-80. Как влияет увеличение степени переохлаждения (ΔT) аустенита ниже A_1 на скорость его распада в углеродистой стали?	1. Ускоряет при всех температурах. 2. Ускоряет до ΔT ≈ 150–200°C, затем замедляет. 3. Замедляет до ΔT ≈ 150–200°C, затем ускоряет 4. Не влияет 5. Замедляет при всех температурах
2-81. В каком районе температур наблюдают максимальную скорость превращения переохлажденного аустенита в углеродистой стали?	1. 400–450°C 2. 500–550°C 3. 350–400°C 4. 650–720°C 5. 600–650°C
2-82. В каких координатах строят диаграмму изотермического превращения переохлажденного аустенита?	1. Температура — скорость превращения. 2. Температура — время 3. Время — скорость превращения 4. Степень превращения — температура 5. Скорость охлаждения — скорость превращения
2-83. Как влияют карбидообразующие легирующие элементы на положение С-кривой стали?	1. Сдвигают влево при содержании до 5% 2. Не влияют 3. Сдвигают вправо при любых содержаниях 4. Сдвигают вправо при содержании до 5% 5. Сдвигают влево при содержании до 2,5%.

2.3 Отжиг, нормализация, практика закалки; химико-термическая обработка; легированные стали.

Вопросы	Ответы
3-1. Какой вид отжига нужно применить для устранения крупнозернистой структуры в углеродистой стали?	1. Неполный отжиг 2. Полный отжиг 3. Изотермический отжиг 4. Рекристаллизационный отжиг 5. Гомогенизирующий отжиг
3-2. Какую структуру имеет доэвтектоидная углеродистая сталь после нормализации?	1. Перлит + феррит 2. Перлит + сетка феррита 3. Перлит + сетка цементита 4. Сорбит 5. Феррит
3-3. Почему для изготовления инструмента применяются только качественная или высококачественная сталь?	1. Имеет после термической обработки (закалка + отпуск) более высокую твердость 2. Имеет после термической обработки (закалка + отпуск) более высокую пластичность 3. Имеет повышенную износостойкость из-за пониженного содержания фосфора и серы 4. Имеет повышенную стойкость против отпуска

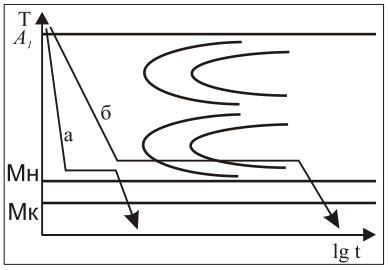
Вопросы	Ответы
3-4. Какова желательная структура цементованного слоя после медленного охлаждения?	1. Перлит 2. Перлит + цементит + ледебурит 3. Перлит + цементит 4. Перлит + феррит 5. Перлит + феррит + ледебурит
3-5. Каков режим отпуска быстрорежущей стали и её твердость после отпуска?	1. Однократный при 580°С; HRC60–62 2. Однократный при 300°С; HRC62–63 3. Трехкратный при 560°С; HRC64–65 4. Трехкратный при 650°С; HRC60–62 5. Однократный при 580°С; HRC64–65
3-6 Как исправить структуру перегрева доэвтектоидной углеродистой стали?	1. Нормализацией от Т= A_1 + (30–40)°С 2. Нормализацией от Т= A_3 + (30–40)°С 3. Нормализацией от Т= A_3 + (60–100)°С 4. Нормализацией от Т= A_3 + (200–250)°С 5. Отжигом от Т= A_3 + (200–250)°С
3-7. В каких сталях можно получить сорбит при нормализации?	1. В легированных конструкционных 2. В углеродистых доэвтектоидных 3. В углеродистых заэвтектоидных 4. В инструментальных карбидного класса 5. В эвтектоидных углеродистых
3-8. Какова температура нагрева под закалку высоколегированной инструментальной стали Х12М при обработке на вторичную твёрдость?	1. 840–860°С 2. 1100–1150°С 3. 740–760°С 4. 1200–1300°С

Вопросы	Ответы
3-9. Что происходит при химико-термической обработке стали?	1. Изменение химического состава поверхностного слоя 2. Изменение химического состава сердцевины образца 3. Хим. состав не изменяется 4. Изменяется хим. состав сердцевины и поверхности слоя
3-10. Каков примерно состав стали 30ХГСА?	1. 0,3% C, 1%Cr, 1%Mn, 1%Si 2. 3,0% C и по 0,1% Cr, Mn, Si 3. 0,03% C и по 10% Cr, Mn, Si 3. 3,0%C и по 1% Cr, Mn, Si 4. 0,3%C, 1%Cr, 1%Mn, 0,2% Si
3-11. Для каких сталей нормализация может применяться как окончательная термическая обработка?	1. Для строительной легированной стали 2. Для углеродистой инструментальной стали 3. Для легированной инструментальной стали 4. Для цементируемой стали 5. Для всех сталей
3-12. Почему после скоростного нагрева до той же температуры закалки (как при медленном нагреве), закалённая сталь имеет пониженную твёрдость?	1. Вследствие малой глубины прогрева 2. Вследствие наличия феррита в структуре закаленной стали 3. Вследствие увеличения термических напряжений 4. Вследствие большого зерна аустенита

Вопросы	Ответы
3-13. Как влияют легирующие элементы на прокаливаемость?	1. Увеличивают 2. Уменьшают 3. Не влияют 4. Увеличивают при содержании более 5% 5. Увеличивают при содержании более 5%
3-14. Какова типичная термообработка цементируемых сталей?	1. Закалка, цементация 2. Цементация, закалка, низкий отпуск 3. Цементация, закалка, высокий отпуск 4. Закалка, цементация, низкий отпуск 5. Цементация, закалка, средний отпуск
3-15. Какова структура быстрорежущей стали после изотермического отжига?	1. Сорбитообразный перлит и карбиды 2. Сорбит 3. Перлит 4. Перлит и феррит
3-16. К какому классу по структуре относится сталь Х17, Х28?	1. К ферритному 2. К аустенитному 3. К перлитному 4. К мартенситному 5. К карбидному
3-17. Какую структуру имеет эвтектоидная сталь после отжига?	1. Перлит 2. Перлит + цементит 3. Перлит + феррит 4. Сорбит 5. Феррит

Вопросы	Ответы
3-18. Для каких изделий применяется патентирование?	1. Для рельсов 2. Для арматуры 3. Для сортового проката 4. Для холоднодеформированной проволоки, ленты 5. Для трансформаторного железа
3-19. В каких закалочных средах наибольшая прокаливаемость?	1. В H_20, 18°С 2. В маслах 3. В 10% растворе NaOH в H_2O 4. В H_20, 50°С 5. В H_20, 75°С
3-20. Чем обогащается поверхностный слой при цианировании?	1. Углеродом 2. Азотом 3. Азотом и углеродом 4. Цинком 5. Цинком и углеродом
3-21. В каких средах проводят цементацию?	1. В твердой 2. В газообразной, твердой 3. В жидкой, газообразной и твердой 4. В жидкой и твердой
3-22. При какой температуре проводят изотермическую выдержку при патентировании?	1. A_3 – (30–50)°С 2. A_1 + (30–50)°С 3. A_1 – (300–400)°С 4. A_1 – (200–300)°С 5. A_1 + (100–200)°С

Вопросы	Ответы
3-23. Какой термической обработкой можно получить зернистую форму карбида?	1. Полным отжигом 2. Неполным отжигом 3. Гомогенизирующим отжигом 4. Нормализацией 5. Циклическим отжигом
3-24. Какова температура закалки заэвтектоидной углеродистой стали?	1. A_1 + (30–50)°C 2. Ниже A_1 3. A_1 – (30–50)°C 4. $A_{ст}$ + (30–50)°C 5. 1000 – 1050°C
3-25. Почему при быстром индукционном нагреве под закалку получается мелкозернистый аустенит?	1. Из-за уменьшения скорости самодиффузии железа 2. Из-за уменьшения скорости миграции границ зерен 3. Вследствие резкого увеличения скорости образования зародышей аустенита и ограничения их роста из-за малого времени нагрева 4. Вследствие уменьшения скорости роста зерен аустенита
3-26. Какова температура азотирования с целью получения высокой твёрдости?	1. 900–950°C 2. 500–550°C 3. 700–800°C 4. 400–500°C 5. 980–1000°C

Вопросы	Ответы
3-27. Что изготавливается из инструментальных сталей 5ХНВ, 5ХНМ, 5ХНТ	1. Режущий инструмент 2. Измерительный инструмент 3. Штампы для горячей штамповки 4. Штампы для холодной штамповки 5. Слесарный инструмент
3-28. Чем отличается доэвтектоидная отожжённая сталь от нормализованной?	1. Большей дисперсностью феррита и перлита 2. Большей величиной зерна аустенита 3. Меньшей величиной зерна аустенита 4. Большими внутренними напряжениями 5. Большей прочностью
3-29. Режим каких способов закалки представлен на приведённом графике? 	1. а-ступенчатая, б-изотермическая 2. а-прерывистая, б-изотермическая 3. а-изотермическая, б-ступенчатая 4. а-самоотпуск, б-ступенчатая 5. а-ступенчатая, б-прерывистая
3-30. Что является критерием глубины цементованного слоя?	1. Расстояние до структуры сердцевины 2. Расстояние до середины переходной зоны 3. Расстояние до начала переходной зоны 4. Расстояние до середины заэвтектоидного слоя 5. Ширина слоя с цементитной сеткой

Вопросы	Ответы
3-31. Каков типовой режим термообработки инструментальных сталей перлитного класса?	1. Закалка 2. Закалка и средний отпуск 3. Закалка и низкий отпуск 4. Цементации и закалка 5. Улучшение
3-32. Какие стали подвергаются полному отжигу?	1. Все стали 2. Доэвтектоидные 3. Доэтектоидные и эвтектоидные 4. Заэвтектоидные 5. Заэвтектоидные и эвтектоидные
3-33. В каком температурном интервале необходимо проводить отпуск закалённой углеродистой, инструментальной стали?	1. 350°С 2. 250–300°С 3. 200–250°С 4. До 200°С
3-34. Какова структура инструментальной углеродистой стали У12 после закалки?	1. Троостомартенсит 2. Мартенсит + остат. аустенит 3. Мартенсит 4. Мартенсит + остат. аустенит + карбиды

Вопросы	Ответы
3-35. Почему уменьшается скорость индукционного нагрева стали при повышении температуры точки Кюри?	1. Вследствие уменьшения теплопроводности стали 2. Вследствие повышенного излучения поверхностью детали 3. Вследствие потери сталью ферромагнитных свойств и уменьшения магнитной проницаемости 4. Вследствие потери карбидами магнитных свойств
3-36. Какова наиболее распространённая в машиностроении глубина цементованного слоя?	1. 5–10 мм 2. 0,01–0,02 мм 3. 0,5–4,0 мм 4. 0,8–1,2. мм 5. 10–15 мм
3-37. К какому классу по структуре относятся быстрорежущие стали?	1. К перлитному 2. К мартенситному 3. К ферритному 4. К ледебуритному 5. К аустенитному
3-38. При какой температуре нужно проводить аустенизацию заэвтектоидной инструментальной стали перлитного класса при обработке на структуру зернистого перлита?	1. $A_{ст}$ + (30–40)°С 2. Между A_1 и $A_{ст}$ 3. A_1 – (30–40)°С 4. 1050°С

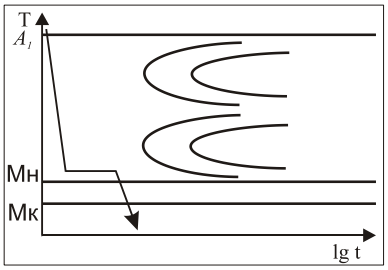
Вопросы	Ответы
3-39. Какая структура получается в результате патентирования?	1. Сорбит зернистый 2. Сорбит пластинчатый 3. Перлит зернистый 4. Перлит пластинчатый 5. Троостит
3-40. С каким содержанием углерода применяют сталь для цементации?	1. До 0,3% С 2. 0,3–0,8% С 3. 0,8–1,2% С 4. 0,6–2% С 5. 0,4–0,6% С
3-41. До каких температур сохраняется режущая способность быстрорежущей стали и чем это обусловлено?	1. До 200°С, твердостью мартенсита 2. До 550–600°С, легирующие элементы повышают стойкость мартенсита и замедляют коагуляцию карбидной фазы 3. До 300–400°С, твердостью карбидов вольфрама 4. До 800°С, дисперсностью карбидной фазы 5. До 450–500°С, легирующие элементы препятствуют распаду мартенсита
3-42. Какой вид отжига применяется для уменьшения дендритной неоднородности стального слитка?	1. Циклический отжиг 2. Полный отжиг 3. Неполный отжиг 4. Изотермический отжиг 5. Гомогенизирующий отжиг

Вопросы	Ответы
3-43. Какова скорость охлаждения в воде при 18°С и в масле при 18°С в интервале температур 550–650°С?	1. 600 и 150°С/с 2. 150 и 600°С/с 3. 1200 и 600°С/с 4. 600 и 500°С/с 5. 800 и 800°С/с
3-44. От каких факторов зависит глубина закалённого слоя при закалке ТВЧ?	1. От температуры, скорости нагрева и частоты тока 2. От величины зазора между деталью и индуктором 3. От диаметра и высоты индуктора 4. От диаметра изделия 5. От величины тока в индукторе и частоты тока
3-45. На каких образцах можно определять глубину цементованного слоя по структуре?	1. На отпущенных после закалки при 400–450°С 2. На медленно охлажденных в упаковке, на воздухе 3. На закаленных с температуры цементации 4. На отпущенных после закалки при 500–650°С 5. На отпущенных после закалки при 180–200°С
3-46. Что означает буква А в марке 35ХГСНА?	1. Содержание алюминия 2. Содержание азота 3. Качественную сталь 4. Класс стали

Вопросы	Ответы
3-47. Какая температура неполного отжига доэвтектоидной стали?	1. A_1 + (30–50)°С 2. A_1 – (30–50)°С 3. A_3 + (30–50)°С 4. A_3 5. A_1
3-48. При каком содержании углерода наиболее эффективно применение одинарной термической обработки?	1. 0,25–0,35% С 2. 0,55–0,65% С 3. 0,7–0,8% С 4. 1,0–1,2% С 5. До 0,2% С
3-49. Для чего необходимо перемещать изделие в закалочной ванне?	1. Для интенсификации охлаждения 2. Для устранения паровой рубашки 3. Для предотвращения коробления 4. Для увеличения производительности труда при закалке
3-50. Какие свойства повышает цементация?	1. Твердость, износоустойчивость, предел выносливости 2. Твердость, жаростойкость, предел усталости 3. Сопротивление коррозии 4. Ударную вязкость 5. Пластичность

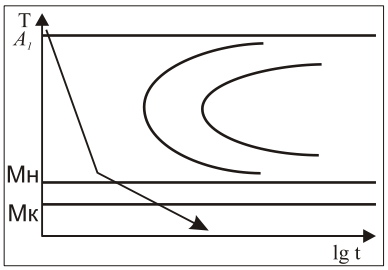
Вопросы	Ответы
3-51. Какие показатели служат для оценки жаропрочности материалов?	1. Предел прочности на разрыв и предел пропорциональности 2. Предел ползучести 3. Предел ползучести и длительность прочности 4. Удлинение при высоких температурах 5. Ударная вязкость
3-52. Каким образом можно увеличить прокаливаемость стали, не изменяя её состава?	1. Понижением температуры закалки, измельчением зерна аустенита 2. Повышением температуры закалки, увеличением зерна аустенита 3. Быстрым нагревом под закалку 4. Применением более мягких охладителей 5. Нагревом в среде с защитной атмосферой
3-53. Какие преимущества индукционной закалки по сравнению с обычной?	1. Более высокие механические свойства 2. Более высокие механические свойства, отсутствие выгорания углерода, минимальное коробление 3. Быстрота нагрева 4. Возможность применения для сложных деталей при мелкосерийном производстве

Вопросы	Ответы
3-54. Какая термообработка после азотирования необходима для получения максимальной твёрдости слоя?	1. Закалка и средний отпуск 2. Закалка 3. Закалка и низкий отпуск 4. Нормализация 5. Не требуется
3-55. Каково основное требование, предъявляемое к сталям для режущего инструменте?	1. Высокая ударная вязкость 2. Высокая твердость и износостойкость 3. Высокая пластичность 4. Высокая прочность 5. Коррозионная стойкость
3-56. Какова цель гомогенизирующего отжига?	1. Устранение внутренних напряжений 2. Улучшение микроструктуры слитка 3. Выравнивание состава по сечению в пределах кристаллов 4. Уменьшение твердости 5. Устранение зональной ликвации
3-57. Какова типовая термообработка улучшаемых сталей?	1. Неполная закалка, высокий отпуск 2. Полная закалке, средний отпуск 3. Полная закалка, высокий отпуск 4. Полная закалке, низкий отпуск 5. Неполная закалка, средний отпуск

Вопросы	Ответы
3-58. Какая структура образуется при охлаждении стали по приведённому режиму? 	1. Троостит 2. Сорбит 3. Перлит 4. Бейнит 5. Мартенсит
3-59. Какова скорость цементации в твёрдом карбюризаторе?	1. 0,10 мм/час 2. 0,18 мм/час 3. 0,60 мм/час 4. 0,36 мм/час 5. 0,45 мм/час
3-60. Каково содержание углерода в инструментальных сталях перлитного класса для режущего инструмента?	1. 0,5–0,7% 2. 0,4–0,6% 3. 1,5–2,0% 4. 0,7–1,3% 5. 0,1–0,7%
3-61. Как устранить влияние перегрева в легированной стали?	1. Отжигом от т. A_3 + (30–40)°С 2. Нормализацией от т. (В) Чернова + (30–40)°С 3. Нормализацией от т. A_3 + (30–40)°С 4. Закалкой от т. A_1 + (30–40)°С 5. Закалкой от т. A_1 + (30–40)°С

Вопросы	Ответы
3-62. По каким параметрам можно воспроизвести на любом генераторе температурный режим быстрого нагрева под закалку для получения заданной структуры и твердости?	1. По температуре и используемой мощности (по показанию ваттметра) 2. По времени и используемой мощности 3. По диаметру индуктора и температуре 4. По скорости нагрева и используемой мощности 5. По температуре и скорости нагрева
3-63. Какие процессы имеют место при химико-термической обработке?	1. Диффузия и диссоциация 2. Диссоциация, абсорбция, диффузия 3. Диссоциация, диффузия, коагуляция 4. Диффузия, абсорбция
3-64. Какой предварительной термической обработке подвергается инструментальная сталь карбидного класса?	1. Полному отжигу 2. Неполному отжигу 3. Гомогенизирующему отжигу 4. Циклическому отжигу 5. Изотермическому отжигу
3-65. Для какой цели добавляется в сталь 12Х18Н9Т титан?	1. Для повышения жаростойкости 2. Для повышения жаропрочности 3. Для устранения чувствительности к межкристаллитной коррозии 4. Для получения аустенитной структуры 5. Для повышения прочности
3-66. Как охлаждаются детали при нормализации?	1. С печью 2. С печью до 500°С, затем в воде 3. С печью до 500°С, затем на воздухе 4. На воздухе 5. В воде

Вопросы	Ответы
3-67. Чем отличается микроструктура стали после закалки ТВЧ с оптимальных температур от микроструктуры после обычной закалки с медленного нагрева?	1. Наличием. структурно свободного феррита 2. Большим количеством, остаточного аустенита 3. Более мелким зерном аустенита, мелкими размерами мартенситных кристаллов 4. Наличием структурно-свободного цементита
3-68. Каковы недостатки при закалке в одном охладителе?	1. Трудность получения мартенситной структуры 2. Слишком быстрый нагрев охлаждающей жидкости 3. Возможность образования трооститных пятен 4. Излишне большие внутренние напряжения 5. Пятнистая твердость
3-69. Чем обогащается поверхностный слой при алитировании?	1. Водородом 2. Литием 3. Азотом 4. Алюминием 5. Алюминием и азотом

Вопросы	Ответы
3-70. В чем преимущества легированных сталей по сравнению с углеродистыми в практике проведения закалки?	1. В более высокой температуре закалки 2. Позволяют использовать мягкие охладители 3. Меньше окисляются при нагреве 4. Имеют большую теплопроводность 5. Можно применять любые охладители
3-71. В каких случаях применяется неполный отжиг?	1. Для перекристаллизации перлита и устранения внутренних напряжений после горячей обработки доэвтектоидных сталей 2. Для выравнивания состава стали 3. Для перераспределения феррита в структуре 4. Для устранения полосчатости в структуре
3-72. Какая структура получается в результате одинарной термической обработки?	1. Перлит 2. Сорбит 3. Троостит 4. Бейнит 5. Мартенсит
3-73. Режим какого способа закалки представлен на приведенном графике?  	1. Изотермическая 2. В двух средах 3. Ступенчатая 4. С самоотпуском 5. Закалка в подогретую воду

Вопросы	Ответы
3-74. Какова обычно температура газовой цементации?	1. 880–900°С 2. 930–950°С 3. 750–850°С 4. 1100–1200°С 5. 800–820°С
3-75. Какие конструкционные стали из приведенных относятся к группе цементируемых?	1. 20Х, 15Г, 12Х4МА 2. 40ХН, 35ХГСА, 40Х 3. 37ХН3А, 50ХФА 4. 40ХНМА, 60С2 5. 38ХМЮА, 45ХНМФА
3-76. Как охлаждаются детали при отжиге?	1. С печью до комнатной температуры 2. На воздухе 3. В воде 4. С печью до 500°, затем на воздухе 5. С печью до 500°, затем в воде
3-77. В каких координатах строятся диаграмма допустимых и преимущественных режимов в случае закалки ТВЧ?	1. Температура – скорость нагрева 2. Температура – время 3. Температура – подаваемая мощность 4. Скорость нагрева – подаваемая мощность 5. Температура – глубина закалки
3-78. Что является активным углеродом при цементации в твёрдой среде?	1. Уголь древесный 2. Сажа 3. Углекислые соли 4. Атомарный углерод, получаемый по реакции $2CO \rightarrow CO_2 + C$

Вопросы	Ответы
3-79. Какие из следующих факторов оказывают наибольшее отрицательное влияние на механические свойства инструментальной углеродистой стали при повышении температуры закалки?	1. Увеличение остаточного аустенита, рост зерна аустенита, увеличение напряжений 2. Рост зерна аустенита 3. Увеличение остаточных напряжений 4. Увеличение содержания углерода в мартенсите
3-80. До какой температуры нагревают доэвтектоидные стали при нормализации?	1. A_1 + (30–50)°C 2. A_1 – (30–50)°C 3. A_3 + (30–50)°C 4. A_3 – (30–50)°C 5. A_1 + (70–100)°C
3-81. Чем отличается ВТМО от НТМО?	1. Степенью деформации 2. Охлаждавшей средой при закалке 3. Температурой 4. Большим эффектом повышения прочности 5. Необходимостью применения более жесткого оборудования при деформации
3-82. Какие свойства повышает азотирование?	1. Твердость и износостойкость 2. Относительное удлинение 3. Ударную вязкость 4. Порог хладноломкости 5. Предел прочности

Вопросы	Ответы
3-83. Для каких деталей используют стали марок 50Г, 60С2, 50ХФА?	1. Для конструкционных деталей 2. Для пружин 3. Для режущего инструмента 4. Для жаростойких изделий 5. Для штампов горячей штамповки
3-84. Какие термические параметры однозначно определяют структуру при высокочастотной закалке?	1. Используемая мощность, время нагрева 2. Температура и скорость нагрева 3. Время нагрева и величина тока 4. Используемая мощность и температура нагрева
3-85. Какое оптимальное содержание углерода в цементованном слое?	1. 0,8–1,0% 2. 0,3–0,8% 3. 0,1–0,8% 4. 0,3–2,0% 5. 10–12%
3-86. Какая из приведённых сталей наиболее подходит для азотирования?	1. 12Х2Н4МА 2. ХВГ 3. 38ХМЮА 4. 50ХФА 5. У8
3-87. Какая температура полного отжига доэвтектоидной стали?	1. A_3 2. A_3 + (30–50)°С 3. A_3 + (70–100)°С 4. A_1 + (30–50)°С 5. A_1

Вопросы	Ответы
3-88. Для чего применяется алитирование?	1. Повышение износостойкости. 2. Повышение ударной вязкости. 3. Повышение жаростойкости. 4. Повышение предела усталости.
3-89. От каких параметров зависит твердость стали после закалки ТВЧ?	1. От температуры нагрева и величины тока в индукторе. 2. От температуры и скорости нагрева. 3. От температуры и глубины закалки. 4. От подаваемой мощности и скорости нагрева. 5. От магнитной проницаемости и частоты тока.
3-90. Какова примерная продолжительность цементации в газовой среде?	1. 8–15 час. 2. 4–6 час. 3. 20–30 час. 4. 40–50 час.
3-91. Какую твердость имеет поверхность изделия после цементации и последующей термической обработки?	1. 58–62 HRC 2. 64–67 HRC 3. 52–56 HRC 4. 48–52 HRC
3-92. Какой термообработке и когда подвергаются изделия, которые цементируются?	1. Закалке и низкому отпуску после цементации. 2. Улучшение до цементации. 3. Улучшение после цементации. 4. Закалке и среднему отпуску после цементации.

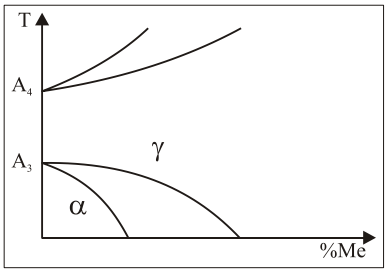
Вопросы	Ответы
3-93. На каком оборудовании наиболее целесообразно производить нагрев под закалку инструментальных сталей?	1. В электропечах. 2. В электропечах с защитной атмосферой. 3. В печах – ваннах. 4. В пламенных печах.
3-94. Какова температура нагрева под закалку быстрорежущей стали Р18?.	1. 880–900°С 2. 980–1000°С 3. 1100–1130°С. 4. 1270–1290°С.
3-95. Какова структура инструментальной углеродистой стали У7А после закалки?.	1. Мартенсит + аустенит остаточный. 2. Мартенсит + аустенит остаточный + карбиды. 3. Мартенсит. 4. Троостомартенсит.
3-96. Какова максимальная температура нагрева, при которой быстрорежущая сталь сохраняет твердость не ниже 58HRC? (Показатель теплостойкости).	1. 625°С. 2. 580°С 3. 550°С 4. 650°С
3-97. Укажите наиболее важное преимущество быстрорежущей стали по сравнению с углеродистыми и малолегированными сталями?	1. Высокая твердость. 2. Высокая износостойкость. 3. Высокая прокаливаемость. 4. Высокая теплостойкость.

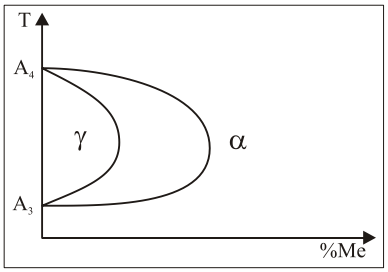
Вопросы	Ответы
3-98. Какова структура быстрорежущей стали после закалки и тройного отпуска при 560°С?	1. Мартенсит и остаточный аустенит. 2. Мартенсит и карбиды. 3. Мартенсит. 4. Мартенсит, остаточный аустенит и карбиды.
3-99. На каких образцах определяют твердость цементованного слоя.?	1. На нормализованных после цементации. 2. На отпущенных после цементации. 3. На отожженных после цементации. 4. На закаленных после цементации.
3-100. Из чего получают атомарный азот при азотировании?	1. NH_4Cl 2. NH_3 3. HNO_3 4. NaCN 5. NH_4OH
3-101. В качестве какого материала используется сталь 110Г13Л и сколько в ней углерода?	1. Нержавеющего, 1,3% 2. Износостойкого,1,3% 3. Жаростойкого, 0,13% 4. Жаропрочного, 0,13% 5. Инструментального, 1,3%
3-102. Как влияет повышение температуры нитроцементации на концентрацию азота в диффузионном слое?	1. Увеличивает 2. Увеличивает до 900°С, затем уменьшает 3. Уменьшает 4. Не влияет 5. Слабо увеличивает

Вопросы	Ответы
3-103. Для изготовления какого вида инструмента используют сталь Х12М, Х12Ф?	1. Для режущего инструмента 2. Для слесарного инструмента 3. Для штампов для холодного деформирования 4. Для штампов горячей штамповки 5. Для измерительного инструмента
3-104. Какова цель графитизирующего отжига?	1. Уменьшить химическую и структурную неоднородность 2. Снять внутренние напряжения 3. Уменьшить твердость 4. Вызвать фазовую перекристаллизацию 5. Вызвать выделение в структуре стали свободного углерода в виде графита
3-105. Какую структуру имеет углеродистая доэвтектоидная сталь после отжига?	1. Перлит + цементит 2. Сорбит 3. Перлит + феррит 4. Феррит 5. Перлит
3-106. Для обработки каких изделий применяется патентирование?	1. Для сортового проката 2. Для крупных отливок 3. Для рельс 4. Для холоднодеформированной проволоки, ленты 5. Для деталей машин (валы, шестерни и т.п.)

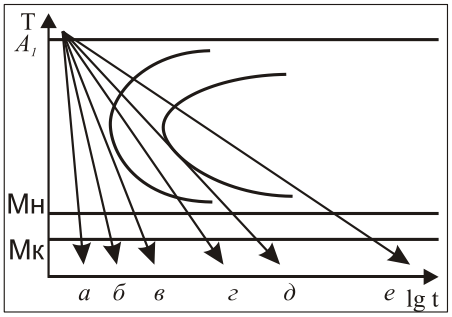
Вопросы	Ответы
3-107. По какой причине применение скоростного нагрева твч под закалку вызывает измельченив зерен аустенита?	1. Из-за уменьшения скорости миграции границ зерен 2. Вследствие значительного увеличения скорости образования зародышей аустенита и ограничения их роста из-за малого времени нагрева 3. Из-за уменьшения скорости самодиффузии железа 4. Из-за уменьшения скорости диффузии углерода 5. Вследствие уменьшения скорости роста зёрен аустенита
3-108. При каких температурах проводят азотирование стали с целью получения высокой поверхностной твёрдости?	1. 400–500°С 2. 800–950°С 3. 950–1050°С 4. 500–600°С 5. 700–850°С
3-109. До какой температуры нагревают сталь при одинарной термической обработке?	1. A_1 + (30–50)°С 2. A_3 + (20–30)°С 3. A_3 + (200–300)°С 4. A_1 5. A_1 – (30–50)°С

Вопросы	Ответы
3-110. В какой среде проводят охлаждение при одинарной термической обработке?	1. В 10% растворе NaCl в воде 2. На спокойном воздухе 3. В воде при 50°С 4. В струе воздуха или в распыленной воде 5. В воде до 550°С, затем в масле
3-111. Какие главные изменения происходят в стали при химико-термической обработке?	1. Изменяется химический состав сердцевины изделия 2. Химический состав не изменяется, а изменяется только структура 3. Изменяется химический состав и структура поверхностных слоев 4. Изменяется химический состав поверхности и сердцевины изделий 5. Изменяется структура сердцевины
3-112. К какому классу по структуре относится сталь Гадфильда – 110Г13Л?	1. К мартенситному 2. К аустенитному 3. К ледебуритному 4. К ферритному 5. К перлитному
3-113. Какую структуру имеет сталь эвтектоидного состава после нормализации?	1. Перлит + цементит 2. Перлит + феррит 3. Троостит 4. Перлит 5. Мартенсит

Вопросы	Ответы
3-114. Какова температура гомогенизирующего отжига?	1. A_3 +30-.50°С 2. A_1 – (30–50)°С 3. A_3 + (200–300)°С 4. A_1 + (30–50)°С 5. A_3 – (30–50)°С
3-115. Какой термической обработке подвергают стали при улучшении?	1. Изотермическая закалка + низкий отпуск 2. Закалка (полная)+ низкий отпуск 3. Закалка (полная)+ высокий отпуск 4. Закалка (неполная)+ низкий отпуск 5. Ступенчатая закалка + низкий отпуск
3-116. Как влияют легирующие элементы (Cr, Al, Mo, Si, W и др.) на твердость азотированного слоя?	1. Повышают 2. Повышают при содержании свыше 5% 3. Понижают 4. Не влияют 5. Повышают слабо
3-117. Какие легирующие элементы образуют с железом подобную диаграмму состояния? 	1. Никель, марганец 2. Хром, вольфрам 3. Алюминий, кремний 4. Вольфрам, молибден 5. Ванадий, титан

Вопросы	Ответы
3-118. Как влияет скорость нагрева при индукционном нагреве на оптимальную температуру закалки?	1. Уменьшает 2. Уменьшает только для легированных сталей 3. Не влияет 4. Повышает 5. Повышает только для углеродистых сталей
3-119. До какой температуры сохраняется высокая твердость азотированного слоя?	1. 180–230°С 2. ~300°С 3. 600–650°С 4. ~450°С 5. 800–900°С
3-120. Какие из перечисленных марок сталей применяются для изготовления пружин и рессор?	1. 20Х, 12Х2НЧМА, 20ХГР 2. 40Х, 40ХН, 10ХНМА 3. 60С2, 55С2, 50ХФ, 60С3ХА 4. 38ХМЮА, 30ХГТ 5. 5ХНТ, 5ХНВ, 5ХНМ
3-121. Какие легирующие элементы образуют о железом подобную диаграмму состояния?  	1. Хром, молибден 2. Углерод, азот 3. Никель, марганец 4. Кобальт, марганец 5. Никель, медь

Вопросы	Ответы
3-122. При каких температурах проводят отжиг сталей на зернистый цементит?	1. A_1 ± 30°C (циклически) 2. A_3 + (200–300)°C 3. A_3 + (30–50)°C 4. A_1 – (30–50)°C 5. A_1 + (30–50)°C
3-123. Какую структуру имеет углеродистая заэвтектоидная сталь после нормализации?	1. Перлит + феррит 2. Перлит + цементит 3. Перлит 4. Троостит 5. Мартенсит + цементит
3-124. Какая из закалочных сред обладает максимальной охлаждающей способностью?	1. Машинное масло 2. Вода при 18°C 3. Мыльная вода при 18°C 4. 10% раствор NaCl в воде при 18°C 5. Вода при 50°C
3-125. Какова твердость углеродистой доэвтектоидной стали (например, стали 45) после полного отжита?	1. 200 HB 2. 350–400 HB 3. 120–150 HB 4. 450–550 HB 5. 600 HB
3-126. К какому классу по структуре относятся стали 12Х18Н10Т и 17Х18Н9?	1. К перлитному 2. К ледебуритному 3. К мартенситному 4. К ферритному 5. К аустенитному

Вопросы	Ответы
3-127. Какая из изображенных на рисунке кривых охлаждения показывает критическую скорость закалки? 	1. д 2. а, б 3. е 4. г 5. в
3-128. Какую структуру имеет сталь после одинарной термической обработки?	1. Мартенсит 2. Сорбит 3. Перлит зернистый 4. Перлит пластинчатый 5. Троостит
3-129. До какой температуры нагревают под закалку углеродистую доэвтектоидную сталь?	1. A_3 + (200–300)°С 2. A_1 + (30–50)°С 3. A_1 + (200–300)°С 4. A_3 + (30–50)°С 5. A_3 – (30–50)°С
3-130. Как влияют легирующие злементы (Cr, Al, Mo, Si, W и др.) на глубину азотированного слоя?	1. Резко увеличивают при всех концентрациях 2. Не влияют 3. Слабо увеличивают 4. Резко уменьшают 5. Уменьшают при содержании свыше ~ 5%

Вопросы	Ответы
3-131. Для каких сталей применяют графитизирующий отжиг?	1. Для углеродистых конструкционных сталей 2. Для специальных инструментальных сталей с высоким содержанием углерода и кремния 3. Для всех сталей 4. Для цементируемых сталей 5. Для быстрорежущей стали
3-132. Какова средняя длительность процесса азотирования стали?	1. 0,5–1,5 часа 2. 3,0–4,5 часа 3. 24–40 часов 4. 5–10 часов 5. 0,1–0,5 часа
3-133. Чем отличается полный отжиг от неполного по технологии выполнения?	1. Скоростью нагрева 2. Температурой 3. Временем выдержки 4. Скоростью охлаждения 5. Скоростью нагрева в области фазовых превращений
3-134. Для каких изделий или полуфабрикатов применяют гомогенизирующий отжиг?	1. Для деталей машин (валы, шестерни и т.п.) 2. Для холоднодеформированной проволоки, ленты и т.п. 3. Для сортового проката 4. Для рельс 5. Для стальных слитков и крупных фасонных отливок

Вопросы	Ответы
3-135. Какова средняя скорость газовой цементации?	1. 1,0–2,0 мм/час 2. 0,15 мм/час 3. 0,3–0,4 мм/час 4. 0,01–0,03 мм/час 5. 0,7 мм/час
3-136. Какова основная цель полного отжига?	1. Снять внутренние напряжения 2. Уменьшить химическую неоднородность 3. Провести фазовую перекристаллизацию и устранить последствия перегрева 4. Сфероидизировать цементит 5. Улучшить обрабатываемость резанием
3-137. Какова структура быстрорежущей стали после закалки?	1. Аустенит + карбиды 2. Аустенит 3. Мартенсит 4. Мартенсит + карбиды + аустенит 5. Мартенсит + феррит
3-138. Как охлаждают сталь при патентировании?	1. В воде 2. В 10% растворе NaCl. в воде 3. В расплавах свинца или солей 4. На воздухе 5. С печью до A_1, затем на воздухе

Вопросы	Ответы
3-139. Для обработки каких изделий применяется патентирование?	1. Для крупных отливок. 2. Для холоднодеформированной проволоки, ленты 3. Для деталей машин (валы, шестерни и т.п.) 4. Для сортового прокате 5. Для рельс
3-140. С какой целью подвергают диффузионному хромированию средне- и высокоуглеродистые стали?	1. Повысить пластичность поверхностных слоев 2. Повысить жаропрочность 3. Увеличить стойкость в плавиковой кислоте 4. Повысить поверхностную твердость, износостойкость с одновременным повышением окалиностойкости и коррозионностойкости 5. Уменьшить "схватываемость" в условиях глубокого вакуума
3-141. К какому классу по структуре относится сталь 10Х13?	1. К аустенитному 2. К мартенситно-ферритному 3. К ферритному 4. К ледебуритному 5. К мартенситному

Вопросы	Ответы
3-142. Каково основное преимущество изотермического отжиге по сравнению с обычным полним отжигом?	1. Более полное снятие внутренних напряжений 2. Сокращения продолжительности операции отжига, получение более однородной структуры 3. Получение более мелкозернистой структуры 4. Максимальное устранение химической неоднородности 5. Получение свободного углерода в структуре стали в виде графита
3-143. Чем отличается изотермический отжиг от обычного полного отжига?	1. Скоростью нагрева 2. Температурой нагрева в области аустенита 3. Наличием 2-й выдержки в области температур A_1 – (20–50)°С 4. Временем выдержки в аустенитной области 5. Скоростью охлаждения
3-144. С какой целью проводят полный отжиг фасонных стальных отливок?	1. Вызвать фазовую перекристаллизацию и устранить последствия перегрева 2. Вызвать графитизацию стали 3. Сфероидизировать цементит 4. Уменьшить твердость металла 5. Улучшить обрабатываемость резанием

Вопросы	Ответы
3-145. Какова поверхностная твердость стали 38ХМЮА после азотирования по оптимальному режиму?	1. 500–600 HV . 2. 1100–1200 HV 3. 800–900 HV 4. 1300–1500 HV 5. 700 HV
3-146. При каких температурах проводят процесс цианирования быстрорежущей стали?	1. 850–870°С 2. 930–950°С 3. 540–560°С 4. 900°С 5. 600–700°С
3-147. Какой вид отжига применяют для сварных изделий?	1. Циклический 2. Полный 3. Неполный 4. Сфероидизирующий 5. Рекристаллизационный
3-148. Какие факторы максимально влияют на величину критической скорости закалки стали?	1. Время выдержки в охладителе 2. Химический состав стали 3. Температура нагрева под закалку 4. Размер зерна аустенита 5. Скорость охлаждения в перлитной области
3-149. Какие факторы влияют на величину твердости после закалки с нагревом ТВЧ?	1. Мощность генератора и частота тока 2. Глубина закаленного слоя 3. Величина тока в индукторе и время нагрева 4. Температура и скорость нагрева 5. Температура и частота тока

Вопросы	Ответы
3-150. Какова цель циклического отжига?	1. Устранить последствия перегрева 2. Снять внутренние напряжения 3. Устранить химическую и структурную неоднородность 4. Графитизировать сталь 5. Сфероидизировать цементит
3-151. Какие из перечисленных марок сталей относятся к группе улучшаемых?	1. 20Х, 12Х3А, 30ХГТ 2. 1Х13, 2Х13, 3Х13 3. 45, 40Х, 40ХНМА, 40ХФА 4. 5ХНТ, 5ХНМ, 5ХНВ 5. 15Л, 25Л

3 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

3.1 Основная

1 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: Машиностроение. 1993, 528 с. – имеется в библиотеке ОрелГТУ.
2 Материаловедение и технология металлов/Под ред. Г. П. Фетисова. (Учебник) М.: Высшая школа, 2003. – имеется в библиотеке ОрелГТУ.
3. Материаловедение; учеб. пособ/ Р. К. Мозберг– М.: Высш. шк. 1991 — 448 с.
4 Маркова Н. Н. Железоуглеродистые сплавы (Учебное пособие) Орел: ОрелГТУ,

3.2 Дополнительная

5 Материаловедение / Под ред. Б.Н.Арзамасова. М.: Машиностроение. 1986, 383 с.
2006.
6 Маркова Н. Н. Материаловедение. Сборник тестов Орел: ОрелГТУ, 2007
7 Одинокова Л.П. Ильина Л. В., Маркова Н. Н., Курдюмова Л. Н. Материаловедение. Лабораторный практикум. Часть 1. ОрелГТУ. 2007, 90 с. – имеется в библиотеке ОрелГТУ.

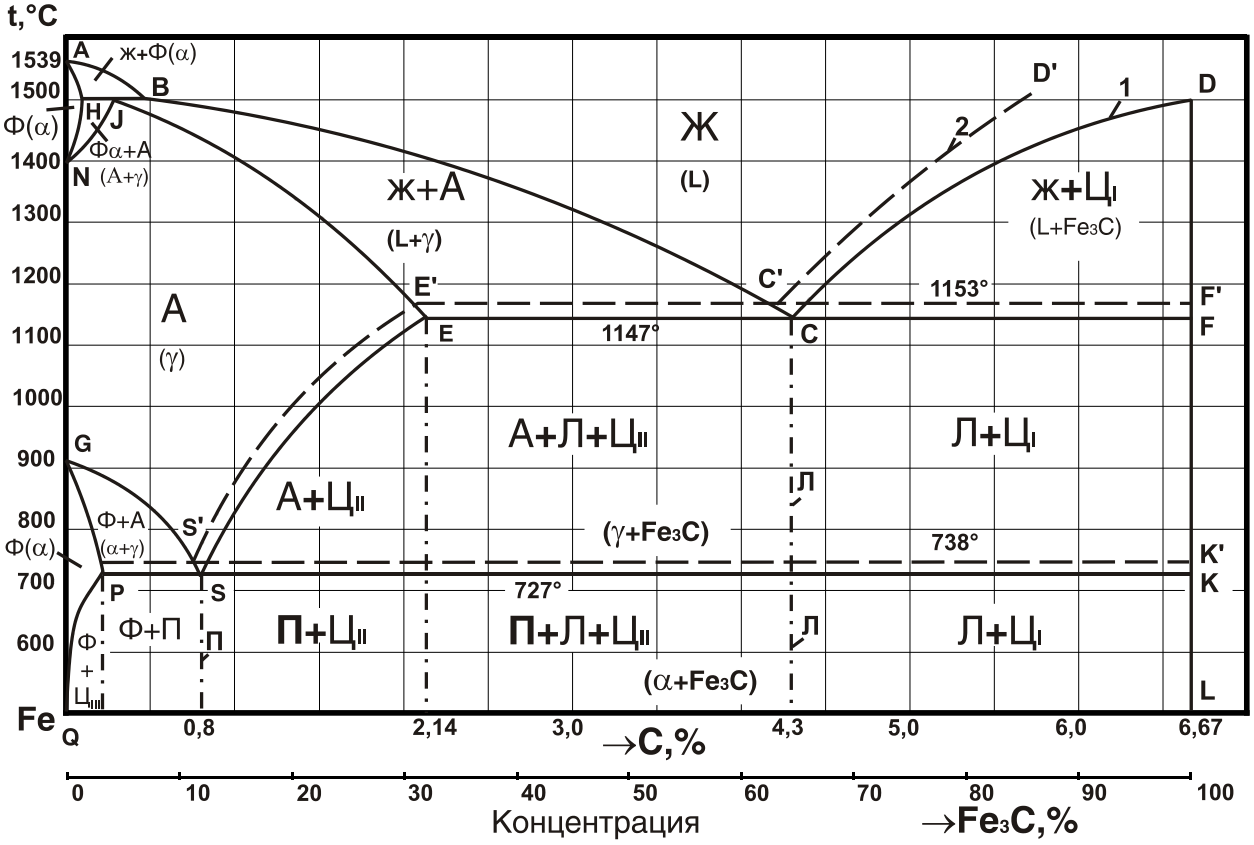


Рисунок П1 – Диаграмма состояния «железо-углерод»:
1 — метастабильная; 2 — стабильная