Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра материаловедения в машиностроении

Паспорт экзамена

по дисциплине «Дислокационная теория прочности металлических материалов», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме письменного тестирования с использованием электронной информационно-образовательной среда НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos).

Тестовые задания охватывают все содержание «Дислокационная теория прочности металлических материалов».

Тест состоит из 10 вопросов различного вида и позволяет проверить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 5)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Выполнение теста засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно ответил на все вопросы теста, знает определения всех понятий, продемонстрировал способность безошибочно устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, выявлять проблемы, предлагать механизмы их решения, представляет количественные и качественные характеристики определенных процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно ответил на ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, правильно характеризует процессы, явления. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил на 5–6 вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов.*

Выполнение теста считается **неудовлетворительным**, если студент правильно ответил менее чем на половину вопросов теста, не знает определений понятий, не продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями. Совокупность результатов обучения по дисциплине и

соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Примерный тест для экзамена

Утверждаю:
Зав. кафедрой ММ А.А. Никулина
«____» _____ 20_ г.

Тест

по дисциплине «Дислокационная теория прочности металлических материалов»[1]

Вопрос № 1. Наибольшее упрочнение достигается, если в структуре материала наблюдаются

a) мягкие, далекорасположенные дисперсные фазы;

b) прочные, близкорасположенные дисперсные фазы;

c) прочные, далекорасположенные дисперсные фазы;

d) мягкие, близкорасположенные дисперсные фазы.

Вопрос № 2. В каких материалах реализуется механизм упрочнения дисперсными фазами?

a) в мартенситностареющих сталях;

b) в дуралюмине;

c) в высокоуглеродистых сталях;

d) в силумине.

Вопрос № 3. Твердорастворное упрочнение зависит:

a) от модуля сдвига дислокации, проходящей через растворенные атомы;

b) от напряжений, создаваемых растворенными атомами;

c) от концентрации растворенных атомов;

d) от размера растворенных атомов.

Вопрос № 4. Укажите правильное уравнение Холла-Петча

a) $K_{Ic} = \sigma_t d^{1/2}$;

b) $K_{Ic} = \sigma_t d^{-1/2}$;

c) $\sigma_t = \sigma_0 + Kd^{-1/2}$;

d) $\sigma_t = \sigma_0 + Kd^{1/2}$.

Вопрос № 5. Деформационное упрочнение используется

a) для чистых металлов;

b) для материалов без дислокаций;

c) для упрочнения сплавов, которые нельзя подвергнуть термической обработке.

Вопрос № 6. Почему границы зерен выступают в качестве препятствий для перемещения

[1] Правильные ответы выделены жирным шрифтом

дислокаций?

a) из-за разной ориентации зерен;
b) из-за атомного беспорядка на границе зерна;
c) из-за различного химического состава соседних зерен;
d) из-за большого размера зерна;
e) из-за небольшого размера зерна.

Вопрос № 7. Процессы, происходящие при отжиге холоднокатаной структуры, можно разделить на (указать правильные стадии)

a) восстановление;
b) рекристаллизация;
c) рост зерна;
d) уменьшение зерна;
e) кристаллизация.

Вопрос № 8. Какова главная цель теории конструктивной прочности?

a) повысить прочность материала;
b) повысить вязкость разрушения материала;
c) повысить прочность материала и не снизить вязкость разрушения;
d) повысить прочность и понизить ударную вязкость;
e) понизить ударную вязкость;
f) понизить прочность материала и повысить вязкость разрушения.

Вопрос № 9. Предел текучести — это

a) напряжение, необходимое для перемещения дислокации;
b) максимальное напряжение перед разрушением;
c) напряжение при формировании шейки на образце.

Вопрос № 10. С точки зрения повышения конструктивной прочности материалов, какие из представленных механизмов упрочнения являются наиболее эффективными?

a) зернограничное упрочнение;
b) взаимодействие дислокаций «леса»;
c) упрочнение за счет упорядоченных дислокационных построений;
d) упрочнение дисперсионными фазами;
e) твердорастворное упрочнение.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Дислокационная теория прочности металлических материалов»

Тема «Современные представления о строении материалов»

Вопрос № 1. Границы зерен в поликристаллическом материале способствуют
a) повышению предела текучести;
b) понижению предела текучести.

Вопрос № 2. Предел прочности — это:
a) напряжение, соответствующее максимальному усилию, предшествующему разрушению материала;
b) время, которое необходимо для разрушения материала;
c) напряжение, соответствующее 0,2 % деформации.

Вопрос № 3. Конструктивная прочность — это:
a) комплексная характеристика, учитывающая все условия работы детали;
b) характеристика, учитывающая особенности конструкции;
c) комплексная характеристика, учитывающая пластичные свойства материала;
d) комплексная характеристика, учитывающая прочностные свойства материала;
e) комплексная характеристика, учитывающая условия работы материала в агрессивной среде.

Вопрос № 4. Укажите пример материала с прочностью, близкой к теоретической.
a) «усы»;
b) высокопрочная мартенситностареющая сталь;
c) поликристаллическое железо высокой чистоты.

Вопрос № 5. Какова главная цель теории конструктивной прочности?
a) повысить прочность материала;
b) повысить вязкость разрушения материала;
c) повысить прочность материала и не снизить вязкость разрушения;
d) повысить прочность и понизить ударную вязкость
e) понизить ударную вязкость
f) понизить прочность материала и повысить вязкость разрушения.

Вопрос № 6. Границы зерен в поликристаллическом материале способствуют
a) повышению предела текучести;
b) понижению предела текучести.

Тема «Теоретические основы упрочнения материалов»

Вопрос № 7. Наибольшее упрочнение достигается, если в структуре материала наблюдаются
a) мягкие, далекорасположенные дисперсные фазы;
b) прочные, близкорасположенные дисперсные фаз;
c) прочные, далекорасположенные дисперсные фазы;
d) мягкие, близкорасположенные дисперсные фазы.

Вопрос № 8. В каких материалах реализуется механизм упрочнения дисперсными фазами?
a) в мартенситностареющих сталях;
b) в дуралюмине;
c) в высокоуглеродистых сталях;
d) в силумине.

Вопрос № 9. Твердорастворное упрочнение зависит:
a) от модуля сдвига дислокации, проходящей через растворенные атомы;

b) от напряжений, создаваемых растворенными атомами;
c) от концентрации растворенных атомов;
d) от размера растворенных атомов.

Вопрос № 10. Укажите правильное уравнение Холла-Петча

a) $K_{Ic} = \sigma_t d^{1/2}$;
b) $K_{Ic} = \sigma_t d^{-1/2}$;
c) $\boldsymbol{\sigma_t = \sigma_0 + Kd^{-1/2}}$;
d) $\sigma_t = \sigma_0 + Kd^{1/2}$.

Вопрос № 11. Почему границы зерен выступают в качестве препятствий для перемещения дислокаций?

a) из-за разной ориентации зерен;
b) из-за атомного беспорядка на границе зерна;
c) из-за различного химического состава соседних зерен;
d) из-за большого размера зерна;
e) из-за небольшого размера зерна.

Вопрос № 12. Твердорастворное упрочнениее — это механизм, когда

a) растворенные атомы вводятся в матрицу;
b) атомы растворенного вещества диспергированы в матрице.

Вопрос № 13. Как дислокации двигаются при пластической деформации?

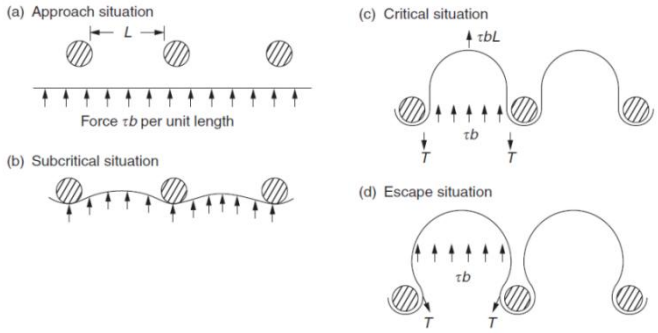
a) Дислокации всегда скользят по кристаллографическим плоскостям;
b) Дислокации не скользят по кристаллографическим плоскостям;
c) Дислокации выбирают плоскости или не двигаются по ним в зависимости от условий.

Вопрос № 14. Наибольшее упрочнение производят

a) твердые, близко расположенные дисперсные включения;
b) мягкие, близко расположенные дисперсные включения;
c) твердые, далеко расположенные дисперсные включения;
d) мягкие, далеко расположенные дисперсные включения.

Вопрос № 15. Укажите условие движения следующей дислокации (см. рис.):

a) $\tau = \frac{2T}{bL}$;
b) $\tau = \frac{Lb}{2T}$;
c) $\tau = 2TbL$;
d) $\tau = T^2bL$;
e) $\tau = \frac{T^2}{bL}$.



Вопрос № 16. Для какого материала возможно упрочнение дисперсными фазами?

a) дюралюмин;
b) сталь У8;
c) сталь Гадфильда;
d) автоматная сталь;
e) никель;
f) титан.

Вопрос № 17. Что необходимо сделать, чтобы реализовать механизм дисперсионного упрочнения?

a) получить пересыщенный твердый раствор;
b) получить мелкозернистую структуру;

c) получить материал с большим количеством дислокаций леса;
d) получить материал с минимальным количеством дефектов.

Тема «Технологии упрочнения материалов»

Вопрос № 18. Деформационное упрочнение используется
a) для чистых металлов;
b) для материалов без дислокаций;
c) для упрочнения сплавов, которые нельзя подвергнуть термической обработке.

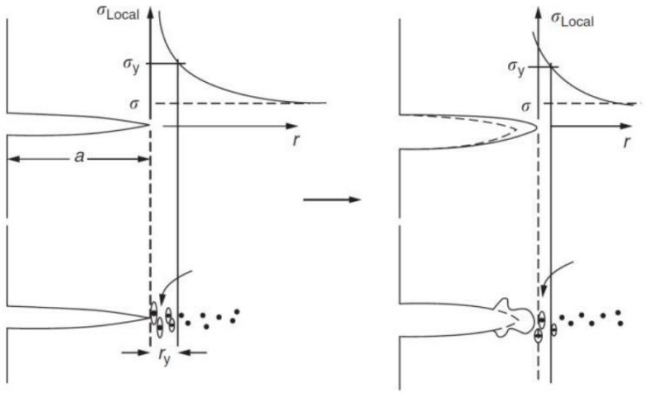
Вопрос № 19. Процессы, происходящие при отжиге холоднокатаной структуры, можно разделить на (указать правильные стадии)
a) восстановление;
b) рекристаллизация;
c) рост зерна;
d) уменьшение зерна;
e) кристаллизация;
f) закалка.

Вопрос № 20. Отжиг нагартованной конструкции при высокой температуре
a) смягчает металл;
b) упрочняет металл;
c) возвращает в ненапряженное состояние;
d) увеличивает внутренние напряжения.

Вопрос № 21. Предел текучести — это:
a) напряжение, необходимое для перемещения дислокации;
b) максимальное напряжение перед разрушением;
c) напряжение при формировании шейки на образце.

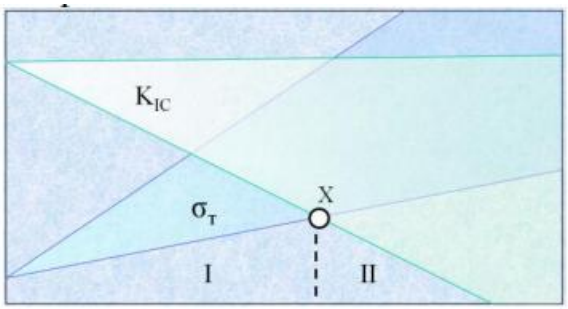
Вопрос № 22. С точки зрения повышения конструктивной прочности материалов, какие из представленных механизмов упрочнения являются наиболее эффективными?
a) зернограничное упрочнение;
b) взаимодействие дислокаций «леса»;
c) упрочнение за счет упорядоченных дислокационных построений;
d) упрочнение дисперсионными фазами;
e) твердорастворное упрочнение.

Вопрос № 23. Распространение **какой** трещины представлено на рисунке?
a) пластичной;
b) хрупкой;
c) усталостной.



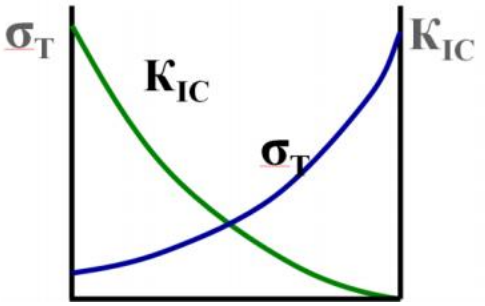
Вопрос № 24. Какова основная задача теории упрочнения? Используйте рисунок.

a) сдвинуть точку ***x*** влево;
b) сдвинуть точку ***x*** вправо;
c) опустить точку ***x***.



Вопрос № 25. Какие модели упрочнения соответствуют рисунку?

a) упрочнения границами зерен;
b) упрочнения дислокациями «леса»;
c) дисперсионное упрочнение;
d) твердорастворное упрочнение.



Вопрос № 26. Теоретический предел прочности — это:

a) максимальное напряжение разрыва межатомной связи;
b) максимальное напряжение при испытании на растяжение;
c) максимальное напряжение, при котором происходит массовое формирование дислокаций;
d) максимальное напряжение, когда у материала сохраняются упругие свойства.

Вопрос № 27. При деформационном упрочнении для продолжения течение требуется

a) увеличение напряжение;
b) уменьшение напряжения;
c) постоянное напряжение.