

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

**Тесты для итогового контроля знаний студентов по дисциплине  
«Экспериментальные методы исследования процессов ОМД»**

Электронные тесты  
для итогового контроля знаний

САМАРА  
2010

Составители: **Каргин Владимир Родионович,**  
**Каргин Борис Владимирович**

Оценка по дисциплине: процент правильных ответов – оценка  
85-100% - отлично;  
84-64% - хорошо;  
63-43% - удовлетворительно;  
42-0% - неудовлетворительно.

Предназначены для студентов инженерно-технологического факультета, обучающихся по магистерской программе «Инновационные технологии получения и обработки материалов с заданными свойствами» по направлению 150400.68 «Металлургия».

Подготовлены на кафедре обработки металлов давлением.

## ТЕСТЫ

для итогового контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине «Экспериментальные методы исследования процессов ОМД», обучающихся в магистратуре по направлению 150400.68 «Металлургия» по программе «Инновационные технологии получения и обработки материалов с заданными свойствами».

Оценка по дисциплине: процент правильных ответов – оценка

85-100% - отлично;

84-64% - хорошо;

63-43% - удовлетворительно;

42-0% - неудовлетворительно.

### Модуль 1

Тензометрия и ее использование в обработке металлов давлением. Основы электротензометрии. Электрические цепи. Измерительная аппаратура. Определение силовых и деформационных параметров, напряженно – деформированного состояния.

#### 1.1 Месдоза – это специальное устройство для регистрации

- температуры
- усилия
- числа оборотов
- крутящего момента

#### 1.2 Проволочные тензодатчики изготавливают из

- константана
- алюминия
- магния
- цинка

#### 1.3 Материал для изготовления тензодатчика должен иметь

- низкую плотность
- высокое удельное сопротивление
- низкую температуру плавления
- высокую теплопроводность

1.4 Омическое сопротивление проводника рассчитывают по формуле

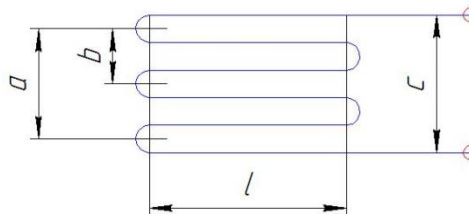
- $F = \pi D^2/4$
- $\sigma = E\varepsilon$
- $R = \rho \frac{l}{F}$
- $P = Q/F$

1.5 Наибольшее распространение получили тензометры

- механические
- пневматические
- гидравлические
- электрические

1.6 Базой на принципиальной схеме устройства тензорезистора является параметр

- b
- $l$
- a
- c



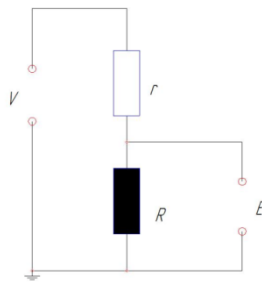
1.7 Тензорезисторы изменяют свое сопротивление под воздействием внешней нагрузки по формуле

- $\sigma = E\varepsilon$
- $\frac{\Delta R}{R} = K\varepsilon$
- $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$
- $R = \rho l/F$

1.8 Схема включения тензорезистора R называется

- силовой
- электрической

- мостовой
- потенциометрической



1.9 Потенциометрическая схема включения тензорезистора применяется для измерения

- динамических деформаций
- статических деформаций
- деформаций разрушения
- предельных деформаций

1.10 Для измерения величин перемещений и деформаций в быстро протекающих процессах обработки металлов давлением используют прибор

- осциллограф
- тепловизор
- потенциометр
- силоизмеритель

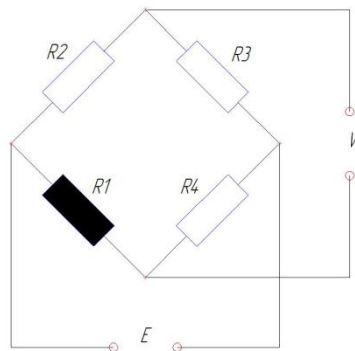
1.11 В потенциометрической схеме включения тензорезистора сопротивлением  $R$  балластное сопротивление  $r$  берут равным

- $R$
- $3R$
- $6R$
- $9R$

1.12 Напряжение на выходе мостика Уитстона равно нулю и мостик находится в равновесии, когда

- $R_1R_2=R_3R_4$
- $R_1R_3=R_2R_4$
- $R_1R_4=R_2R_3$

- $R_2R_1=R_4R_3$



1.13 Эффективность мостовой схемы для регистрации изменений сопротивления тензодатчика  $R_1$  является максимальной при

- $R_1=R_3$
- $R_1=R_4$
- $R_1=R_2$
- $R_1=\frac{(R_2+R_3+R_4)}{3}$

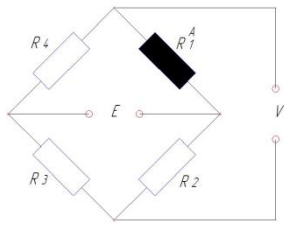
1.14 В мостовую схему включения тензорезисторов для изучения статических деформаций устанавливают компенсационные датчики для

- уменьшения влияния атмосферного давления
- уменьшения влияния клеевого слоя
- уменьшения влияния взаимного расположения датчиков
- уменьшения влияния температуры

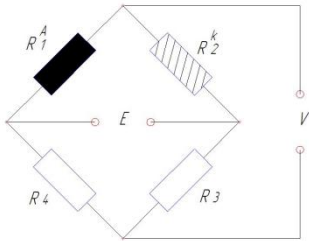
1.15 Тарировку тензодатчика проводят для определения

- коэффициента тензочувствительности датчика
- конструкции датчика
- размера базы датчика
- прочностных характеристик датчика

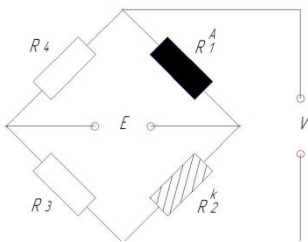
1.16 Схема включения тензорезисторов в мостовую схему, обеспечивающая температурную компенсацию без сжижения эффективности электрической цепи



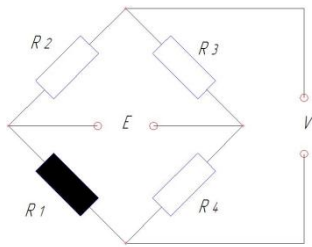
○ .



● .



○ .



○ .

$R^A$  - рабочие датчики;  $R^K$  – компенсационные датчики.

1.17 Тензорезистор – это прибор преобразующий перемещение в

- звуковой сигнал
- световой сигнал
- электрический сигнал
- импульсный сигнал

1.18 Для повышения силы тока или напряжения в схему силоизмерительного устройства включают

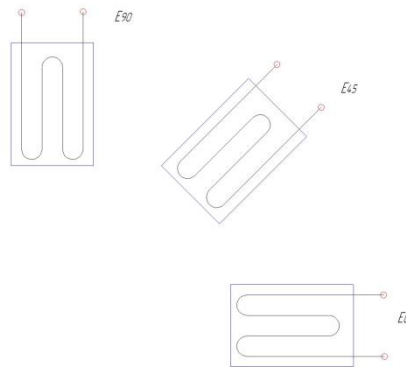
- мездозу
- усилитель
- мостик Уитстона
- записывающие приборы

1.19 Расположение двух проволочных датчиков для измерения крутящего момента на цилиндрическом валу



1.20 На рисунке представлена розетка из трех тензодатчиков, используемых для измерения деформаций  $\epsilon$  в деталях прокатного стана, работающих в условиях

- плоского напряженного состояния
- объемного напряженного состояния
- линейного напряженного состояния
- осесимметричного напряженного состояния



Модуль 2

Геометрические методы. Основы геометрических методов координатной сетки. Линии тока. Метод Муар. Слоистые модели. Определение деформированного состояния. Метод визиопластичности. Аппаратура.

2.1 С помощью координатной делительной сетки, нанесенной на поверхность испытуемого образца, определяют в первую очередь:

- усилие деформирования



- перемещение
- напряжение
- скорость течения

2.2 Толщина координатной сетки до прессования равна 1мм. Тогда толщина линии после прессования прутка диаметром 20мм из контейнера диаметром 50мм равна:

- 0,16
- 0,50
- 0,33
- 0,10

2.3 Слоистые модели относят к:

- тензометрическим методам
- поляризационно-оптическим методам
- структурно-наследственным методам
- геометрическим методам

2.4 В основе геометрических методов исследования процессов обработки металлов давлением положено изменение

- твердости
- размеров элементов тела до и после деформации
- электрического сигнала
- усилия

2.5 Самое большое распространение получили координатные сетки, состоящие из системы

- точек
- параллельных линий
- взаимно перпендикулярных параллельных линий
- окружностей

2.6 Линии равных перемещений получают с помощью метода

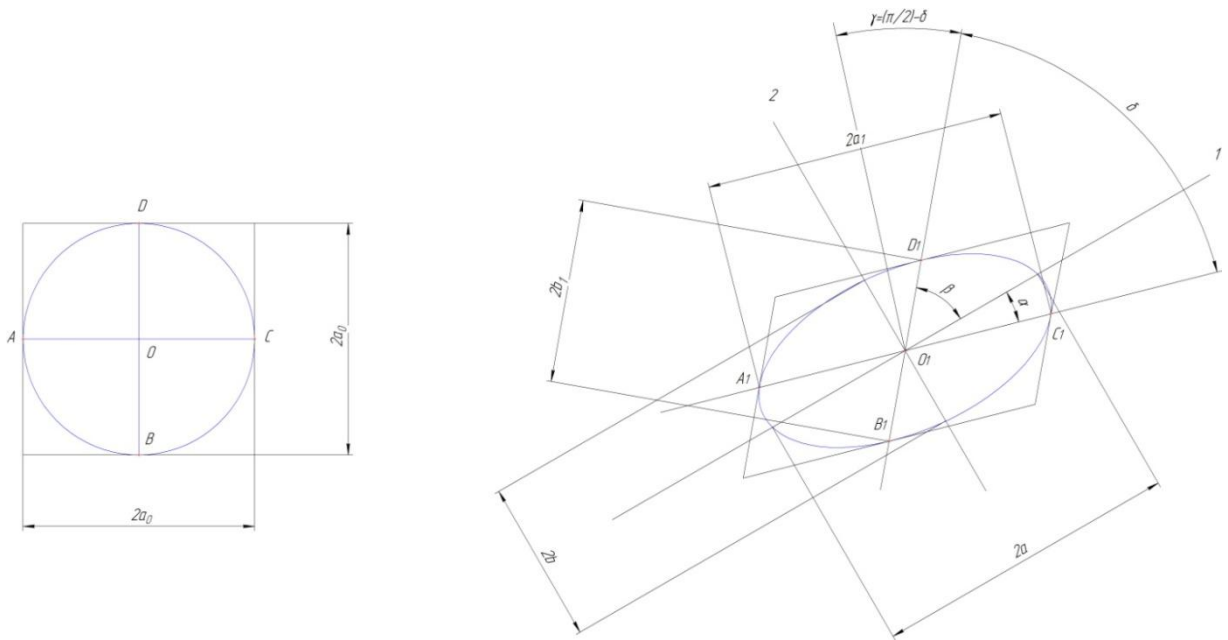
- координатной делительной сетки
- линий тока
- Муаровых полос

- слоистых моделей

2.7 Шаг координатной сетки назначают таким образом, чтобы деформация в пределах объема, ограниченного ячейкой делительной сетки, была

- неоднородной
- однородной
- безразлично какой
- здесь нет правильного ответа

2.8 Методика обработки искаженных деформацией ячеек сетки, в которой исходная квадратная ячейка превращается в параллелограмм, а вписанная в исходный квадрат окружность превращается в эллипс, главные компоненты деформации находятся по уравнениям:



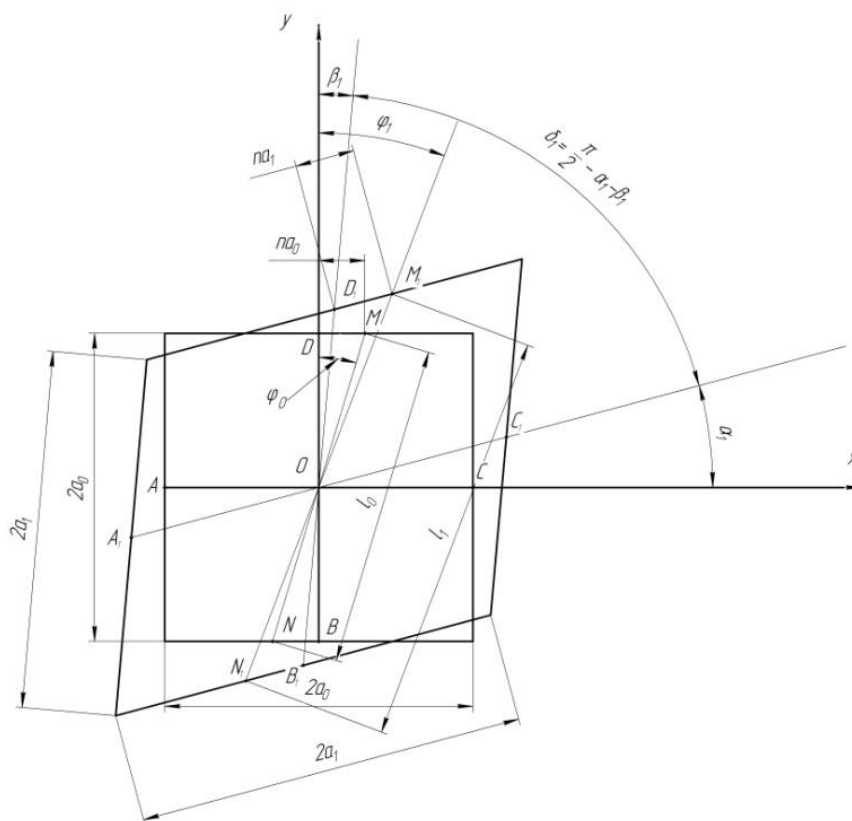
$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1 &= \ln \frac{a}{a_0} = \frac{1}{2} \ln \frac{a_1^2 + b_1^2 + \sqrt{(a_1^2 + b_1^2)^2 - 4a_1^2 b_1^2 \sin^2 \delta}}{2a_0^2} \\ \varepsilon_2 &= \ln \frac{b}{a_0} = \frac{1}{2} \ln \frac{a_1^2 + b_1^2 - \sqrt{(a_1^2 + b_1^2)^2 - 4a_1^2 b_1^2 \sin^2 \delta}}{2a_0^2} \end{aligned} \right\}$$

предложена:

- П.О.Пашковым
- И.П. Ренне
- Г.А. Смирновым-Аляевым
- Э.Зибелем

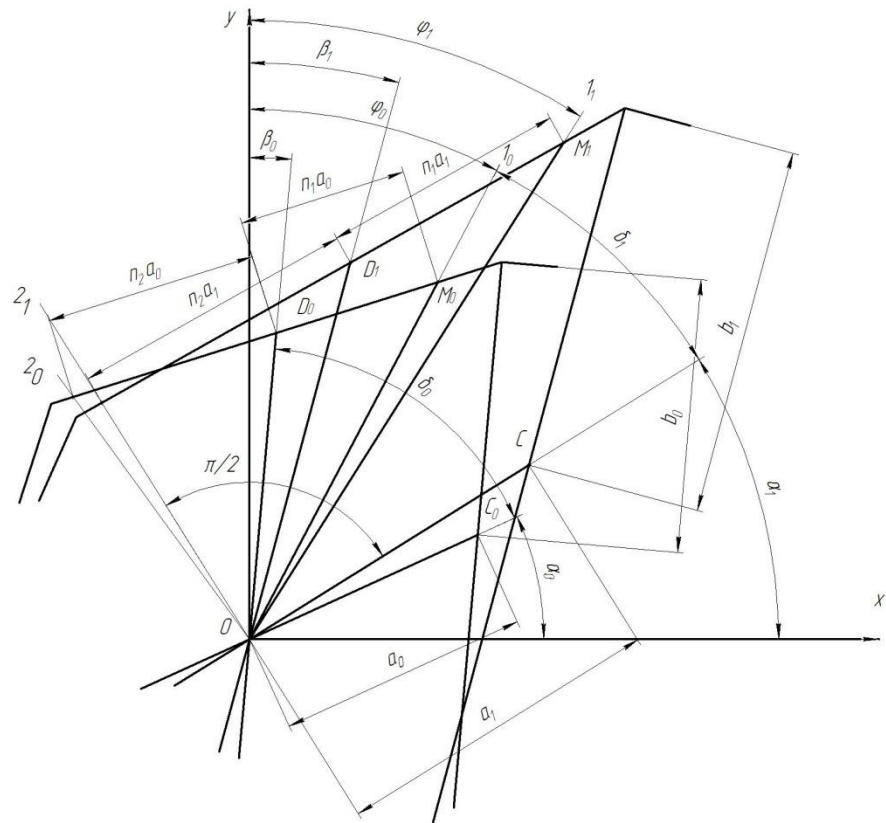
2.9 Расчет конечных деформаций по схеме искажения квадратной ячейки делительной сетки предложен

- И.П. Ренне
- П.О.Пашковым
- Г.А. Смирновым-Аляевым
- Э.Зибелем



2.10 Формула для расчета конечных деформаций для случая, когда исходная ячейка делительной сетки имеет форму параллелограмма с размерами  $2a_0$ ,  $2b_0$  и углом  $\delta_0$  получены

- П.О.Пашковым
- И.П. Ренне
- Г.А. Смирновым-Аляевым
- Э.Зибелем

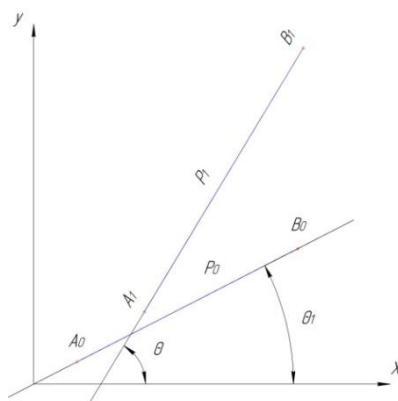


2.11 Метод визиопластичности применяют в основном для исследования деформированного состояния

- неустановившихся нестационарных процессов ОМД
- при высоких температурах
- установившихся стационарных процессов ОМД
- при динамическом нагружении

2.12 Способ нахождения параметров деформированного состояния в некоторой достаточно малой области, в котором используются результаты измерения расстояний между несколькими топографическими метками на плоскости в исходном и деформированном состоянии предложен

- И.П. Ренне
- П.О.Пашковым
- Э.Зибелем
- Г.А. Смирновым-Аляевым



2.13 Относительные деформации считаются конечными, если их величина

- равна нулю
- не более  $\pm 0.01$
- сопоставима с единицей
- здесь нет правильного ответа

2.14 Лагранжевой деформацией называют деформацию, полученную по формуле

- $\varepsilon = \frac{x-x_0}{x_0}$
- $\varepsilon = \frac{x-x_0}{x}$
- $\varepsilon = \ln \frac{x}{x_0}$
- $\varepsilon = \frac{x_0}{x}$

2.15 В установившихся процессах деформирования линии тока – это линии совпадающие с линиями

- скольжения
- одинаковых перемещений
- сетки, перпендикулярных до деформирования от течения металла
- совпадающими с траекториями движения частиц

2.16 Компоненты вектора скорости в установившейся стадии при осесимметричной деформации вычисляют по формулам  $U = \frac{1}{2\pi r} \frac{\partial \psi}{\partial z}$ ,  $V = -\frac{1}{2\pi r} \frac{\partial \psi}{\partial r}$ , где  $\psi$  – функция

- напряжения
- тока
- градиента
- перемещения

## Модуль 3

Поляризационно-оптические методы. Физические основы. Приборы. Материалы.  
Анализ изохром и изоклин. Способы разделения напряжений.

### 3.1 Экспериментальный метод для замера разности главных нормальных напряжений

- измерение твердости
- Муар
- поляризационно-оптический
- координатная делительная сетка

3.2 Линии – геометрические места точек, имеющих одинаковую величину максимальных касательных напряжений, называют

- изоклинами
- изохромами
- изостатами
- изотермами

3.3 Геометрические места точек, в которых направления главных нормальных напряжений параллельны, называют

- изохромами
- изотермами
- изобарами
- изоклинами

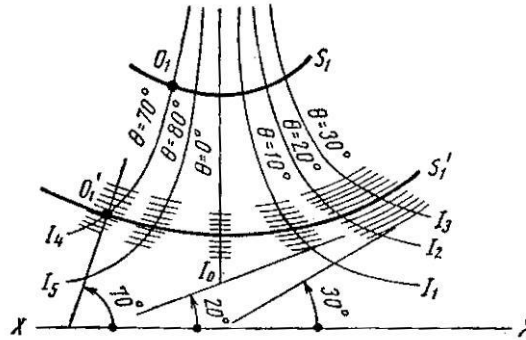
3.4 Траектории главных нормальных напряжений называют

- изостатами
- изоклинами
- изохромами
- изобарами

3.5 На рисунке показан способ построения по изоклинам  $I_1, I_2, \dots, I_5$

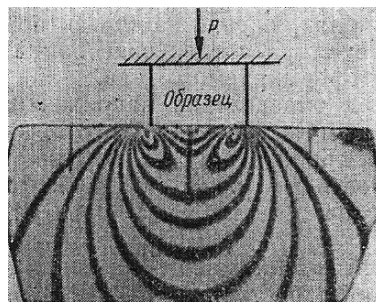
- изобар
- изохром
- изостат

- изотерм



3.6 На рисунке в оптически активной модели неподвижной плиты при плоской осадке образцов показаны

- изохромы
- изобары
- изоклины
- изотермы



3.7 Точное определение разности хода лучей поляризованного света производят с помощью специального прибора

- потенциометра
- осциллографа
- микрометра
- полярископа

3.8 В качестве оптически чувствительного материала для моделирования упругих задач чаще всего применяют

- стекло
- органическое стекло
- эпоксидную смолу
- целлулоид

3.9 Для тарировки материала модели используют в основном испытание на

- кручение
- растяжение
- твердость
- прозрачность

3.10 В каждой точке плоской модели из оптически активного материала волна света разделяется на две волны. Составляющие волны в модели распространяются с разными скоростями и на выходе из модели они имеют относительную разность хода  $R=cb(\sigma_1-\sigma_2)$ , где с-

- оптический коэффициент напряжения материала модели
- толщина модели
- коэффициент преломления
- главное напряжение

#### Модуль 4

Структурно-наследственные и комбинированные методы. Методы линий скольжения. Измерение твердости. Микроструктурный метод.

4.1 Экспериментальный метод исследования процессов обработки металлов давлением, с помощью которого можно получить траектории максимальных касательных напряжений

- тензометрия
- координатная делительная сетка
- муар
- линии скольжения

4.2 Твердость бочки листопркатного валка определяют по методу

- Бринеля
- Шора
- Виккерса
- Роквелла



4.3 Для определения напряженно-деформированного состояния в рассматриваемой стадии формоизменения методом измерения твердости вначале экспериментально строят тарировочный график в координатах

- интенсивность напряжений – твердость – интенсивность деформаций
- твердость – усилие деформирования
- твердость – степень деформации
- твердость – скорость деформации

4.4 Для исследования деформированного состояния методом измерения твердости наиболее приемлем способ

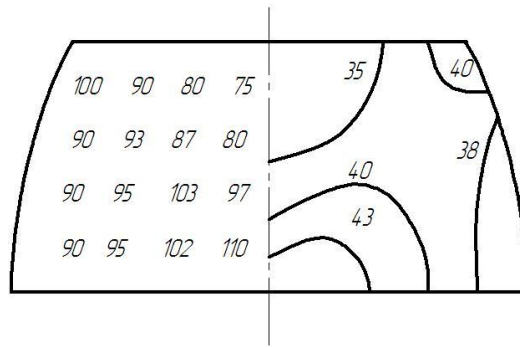
- Роквелла
- Бринеля
- Виккерса
- Шора

4.5 Для экспериментального определения зависимости между твердостью и интенсивностью напряжений и деформаций используют механические испытания на

- кручение
- изгиб
- ударную вязкость
- растяжение и сжатие

4.6 Распределение интенсивности напряжений –  $\sigma_i$  (на рисунке справа) получено по распределению твердости HV (на рисунке слева) и

- формуле  $\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2 + 6(\tau_{xy}^2 + \tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2)}$
- тарировочным графикам
- кривой кручения
- физическим уравнениям

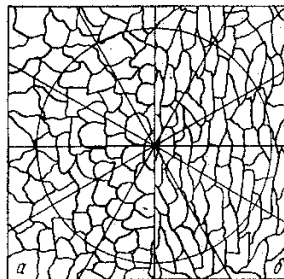


4.7 В случае плоской деформации величины главных деформаций пропорциональны интенсивности деформаций  $\epsilon_i$

- $\epsilon_1 = -\epsilon_3 = \epsilon_i$
- $\epsilon_1 = -\epsilon_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} \epsilon_i$
- $\epsilon_1 = -\epsilon_3 = \sqrt{\frac{3}{2}} \epsilon_i$
- $\epsilon_1 = -\epsilon_3 = \frac{2}{3} \epsilon_i$

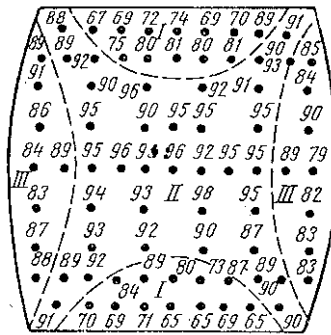
4.8 В каком экспериментальном методе для количественной оценки деформированного состояния используют шлифы до(а) и после(б) деформации

- интерферометрический метод
- метод хрупких покрытий
- микроструктурный метод
- метод линий скольжения



4.9 По распределению твердости в осевой плоскости после осадки цилиндрического образца указать область наиболее развитых деформаций

- II
- I
- III
- I и III



## Модуль 5

Определение силовых деформационных параметров, физико-механических свойств материалов.

5.1 Коэффициент анизотропии  $\mu_{12}$  при испытании плоских образцов на растяжение рассчитывают по формуле

- $\mu_{12} = \frac{e_1}{e_2}$
- $\mu_{12} = \frac{e_2}{e_1}$
- $\mu_{12} = -\frac{e_2}{e_1}$
- $\mu_{12} = -\frac{e_1}{e_2}$

5.2 В каких единицах в системе СИ измеряется модуль Юнга

- Нм
- Н/м<sup>2</sup>
- Н/м
- м<sup>2</sup>/Н

5.3 Зависит ли модуль Юнга от материала образца?

- Зависит
- Не зависит
- Зависимость незначительная
- Среди ответов нет правильного

5.4 Какая деформация твердого тела после снятия внешних сил называется упругой, когда

- наблюдается остаточная пластическая деформация
- первоначальные форма и размеры твердого тела не изменяются
- изменяется только форма тела
- изменяется только объем тела

5.5 Что называется механическим напряжением?

- это сила, приложенная к образцу площадью поперечного сечения  $S$
- сила, возникающая в образце после снятия нагрузки
- сила, возникающая на поверхности образца
- это способность тела оказывать сопротивление приложенной нагрузке

5.6 В измерительной технике приборная погрешность от цены наименьшего деления шкалы прибора составляет

- 0
- 0,25
- 0,5
- 1,0

5.7 Условный предел текучести находят по формуле

- $\sigma_{0,2} = \frac{P_{0,2}}{F_0}$
- $\sigma_{0,2} = \frac{P_{yup}}{F_0}$
- $\sigma_{0,2} = \frac{P_T}{F_0}$
- $\sigma_{0,2} = \frac{P_{max}}{F_0}$

5.8 Пригодность листового материала к глубокой вытяжке определяется испытанием на

- перегиб
- выдавливание сферической лунки
- растяжение
- сжатие

5.9 При каком виде испытаний металлических образцов показатель вида деформированного состояния  $V_\varepsilon$  равен нулю

- растяжение
- сжатие
- кручение
- перегиб

5.10 Предел прочности материала  $\sigma_B$  находят при испытании на

- перегиб
- кручение
- сжатие
- растяжение