

моментов всех внеш. сил, действующих в рассматриваемом поперечном сечении на условно отсечённую часть стержня; G — модуль упругости при сдвиге; ρ — расстояние от оси стержня до рассматриваемой точки поперечного сечения; I_K и W_K — момент инерции и момент сопротивления при К., равные для круглого сечения полярному моменту инерции $I_p = \pi r^4/2$ и полярному моменту сопротивления $W_p = \pi r^3/2$. Для прямоугол. сечения $I_K = \alpha h b^3$, $W_K = \beta h b^2$, где h и b — большая и меньшая стороны сечения; α и β — коэф., зависящие от отношения h/b . Для квадратного сечения $\alpha = 0,14$, $\beta = 2,2$, при $h/b \approx 10$ $\alpha = \beta \approx 0,33$. В открытых тонкостенных сечениях (уголок, швеллер, двутавр) момент инерции при К. может приближённо определяться как сумма моментов инерции составляющих их пластинок: $I_K = \eta \sum (h_i b_i^3/3)$, где η — коэф., принимаемый равным 1 для уголков, 1,12 — для швеллеров и 1,2 — для двутавров.

В стержнях некруглого поперечного сечения К. может быть как нестеснённым (чистым), так и стеснённым (изгибным). Нестеснённое К. стержня возможно при условии, что во всех его поперечных сечениях может быть свободная деформация (искажение плоской формы поперечного сечения); при этом касат. напряжения во всех сечениях будут одинаковыми, а нормальные напряжения — отсутствовать. В отличие от стержней круглого поперечного сечения, в к-рых касат. напряжения (рис. 2, а) имеют макс. значение во всех точках контура, в стержнях прямоугол. сечения макс. касат.

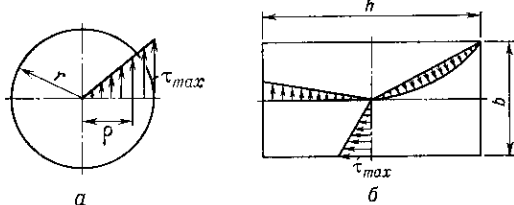


Рис. 2. Распределение касательных напряжений в упругой стадии работы материала стержней: а — круглого сечения; б — прямоугольного сечения.

напряжения возникают в середине длинной стороны (рис. 2, б) и определяются по ф-ле $\tau_{\max} = M_K / \beta h b^2$.

Стеснённое (изгибное) К. возможно в тех случаях, когда по условиям закрепления или загрузки стержня свободная деформация сечений становится невозможной; при этом появляются дополнит. нормальные и касательные (секториальные) напряжения.

В упругопластич. стадии касат. напряжения при К., соответствующие пределу текучести материала τ_T ,

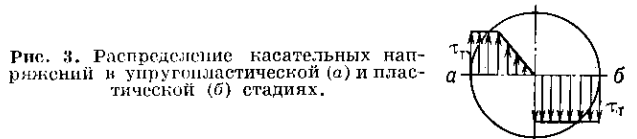


Рис. 3. Распределение касательных напряжений в упругоэластической (а) и пластической (б) стадиях.

появляются на поверхности вала (рис. 3, а) и распространяются в сторону его оси. Считают, что в предельном состоянии пластич. деформации распространяются до оси (рис. 3, б) и при этом не происходит упрочнения материала. Величины предельных крутящих моментов для стержня круглого сечения определяются по ф-ле $M_{np} = 2/3 \tau_T \rho^3$, для стержня прямоугольного сечения $M_{np} = \tau_T (3h - b) b^2/6$.

Деформации К. играют существ. роль в работе конструкций и, как правило, являются одной из причин потери устойчивости элементов конструкций.

Лит.: Беляев Н. М., Сопротивление материалов, 15 изд., М., 1976; Власов В. З., Тонкостенные упругие стержни, 2 изд., М., 1959; Тимошенко С. П., Гудьер Дж., Теория упругости, пер. с англ., М., 1975.

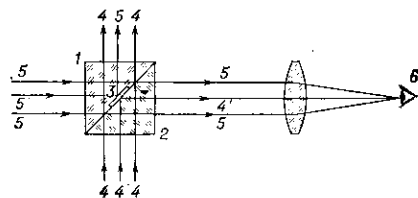
Л. В. Касьян.

КСЕНОН (Xenon), Xe, — хим. элемент VIII группы периодич. системы элементов, инертный газ. Ат. номер 54, ат. масса 131,30. Природный К. состоит из 9 стабильных изотопов: ^{124}Xe (0,10%), ^{128}Xe (0,09%), ^{129}Xe (1,91%), ^{136}Xe (26,4%), ^{130}Xe (4,1%), ^{131}Xe (21,2%), ^{132}Xe (26,9%), ^{134}Xe (10,4%), ^{136}Xe (8,9%). Электронная конфигурация внеш. оболочек $5s^2 5p^6$. Энергия последоват. ионизаций: 12,130; 21,25; 32,1 эВ. Радиус атома Xe 0,218 нм. При тем-ре 0°C и нормальном давлении плотн. 5,851 кг/м³. $t_{пл} = -114,85^\circ\text{C}$, $t_{кип} = -108,12^\circ\text{C}$. Плотность жидкого К. ок. 3 кг/дм³ (при $t_{кип}$), твёрдого — 3,4 кг/дм³ (при -140°C). Теплота плавления 2,296 кДж/моль, теплота испарения 12,6 кДж/моль. Твёрдый К. обладает кубич. кристаллич. решёткой с постоянной $a = 0,625$ нм (при -185°C). Критич. тем-ра 16,59 $^\circ\text{C}$, критич. давление 5,9 МПа, критич. плотность 1,155 кг/м³. Тройная точка: $t = 161,36\text{K}$, $p = 81,4$ кПа, плотность твёрдой фазы 3,540 кг/дм³, жидкой — 3,076 кг/дм³. При 25 $^\circ\text{C}$ в 1 л воды растворится 119 мл Xe. Химически мало активен.

К. применяют для наполнения газоразрядных ламп. Способность Xe хорошо поглощать рентг. излучение используют в медицине. В качестве радиоакт. индикатора наиб. удобен искусственный ^{133}Xe (β -радиоактивен, $T_{1/2} = 5,245$ сут).

С. С. Бердосов.

КУБИК ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ — устройство для сравнения интенсивностей двух световых потоков; представляет собой две прямоугольные стеклянные призмы 1 и 2 (рис.), сложенные гипотенузными гранями.



На большей части своей поверхности эти грани находятся в оптической контакте друг с другом, и лучи света 4 и 5 проходят через К. ф., не изменяя направления. На участке 3 стеклянные грани разделены прослойкой воздуха, вследствие чего лучи 4' и 5', падающие на этот участок, испытывают полное внутреннее отражение. Наблюдатель 6 видит два смежных световых поля (одно, создаваемое потоком лучей 5, второе — лучами 4') и сравнивает их яркости. К. ф. применяется в визуальных фотометрах и колориметрах.

КУБО ФОРМУЛЫ — выражают линейную реакцию статистической системы на переменное внешнее возмущение. К. ф. позволяют выразить кинетические коэффициенты через равновесные временные корреляционные функции потоков. Установлены Р. Кубо (R. Kubo) в 1957.

При выводе К. ф. предполагается, что система описывается статистич. оператором (матрицей плотности) ρ , удовлетворяющим квантовому Лиувиллю уравнению, $i\hbar \partial \rho / \partial t = [H + H_1^t, \rho]$, и при $t = -\infty$ находится в состоянии статистич. равновесия, к-рому соответствует равновесный статистич. оператор ρ_0 канонич. или большого канонич. ансамбля Гиббса. Под влиянием адиабатич. включения внеш. поля (механич. возмущения), к-рому соответствует возмущение H_1^t , ср. значение динамич. переменной A к моменту времени t в линейном по H_1^t приближении принимает значение

$$\langle A \rangle^t = \langle A \rangle_0 + \int_{-\infty}^t (1/i\hbar) \langle [A(t), H_1^t(t')] \rangle_0 dt'$$

$$A(t) = \exp(iHt/\hbar) A \exp(-i\pi t/\hbar)$$

— оператор в представлении Гейзенберга, $\langle \dots \rangle_0$ — усреднение с равновесным статистич. оператором. К. ф.