

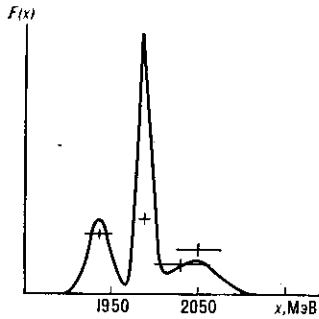
фектов (напр., примесей, межкристаллитных границ) в реальных кристаллах можно практически полностью избежать с помощью спец. методов выращивания, отжига или очистки. Однако при темп-ре $T > OK$ в кристаллах всегда есть конечная концентрация (термоактивированных) вакансий и междоузельных атомов, число к-рых в равновесии экспоненциально убывает с понижением темп-ры.

ИДЕОГРАММА (от греч. *idéa* — идея, образ, понятие и *grámma* — запись) — один из способов графич. представления плотности распределения вероятности случайной величины. В отличие от *гистограммы* И. позволяет частично учесть ошибки измерений.

Пусть x_1, \dots, x_n — результаты измерений случайной величины x , плотность распределения вероятности к-рой необходимо изобразить, а $\sigma_1, \dots, \sigma_n$ — ошибки этих измерений. Сопоставим каждому измерению ф-цию

$$f_i(x) = (2\sigma_i^2)^{-1/2} \exp \left[- (x - x_i)^2 / 2\sigma_i^2 \right],$$

т. е. будем считать, что истинное значение случайной величины x распределено нормально (см. *Гаусса распределение*) около результата измерений. И. наз. изображение суммы этих ф-ций:



$$F(x) = \sum_{i=1}^n f_i(x).$$

И. пользуются для графич. представления результатов измерений случайной величины с различными ошибками. На практике часто вместо ф-ции $F(x)$ вычисляют

приближенные значения интегралов от неё по равным небольшим отрезкам оси x , т. е. используют гистограмму ф-ции $F(x)$.

На рис. изображена И., полученная при сопоставлении результатов измерения массы *h*-мезона разными авторами (1980). Индивидуальные измерения изображены в виде крестов, длина горизонтальной перекладины соответствует ошибке данного измерения. Наличие трёх пиков в И. свидетельствует о несогласованности результатов.

ИЗГИБ — вид деформации, характеризующийся изменением кривизны оси (бруса, балки, стержня) или срединной поверхности (*пластинки, оболочки*) под действием внеш. сил или темп-ры.

Применительно к прямому брусу различают плоский (прямой), косой, чистый, поперечный и продольный И. П л о с к и й И. возникает, когда силы, изгибающие брус, совпадают с одной из его гл. плоскостей, т. е. плоскостей, проходящих через ось бруса и гл. оси инерции его поперечных сечений. К о с о й И. возникает, если силы, изгибающие брус, лежат в плоскости, проходящей через ось бруса, но не совпадающей ни с одной из его главных плоскостей. Ч и с т ы й И. происходит под действием только пар сил (изгибающих моментов),

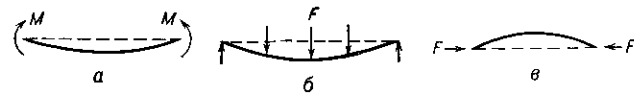


Рис. 1. Изгиб бруса: а — чистый; б — поперечный; в — продольный.

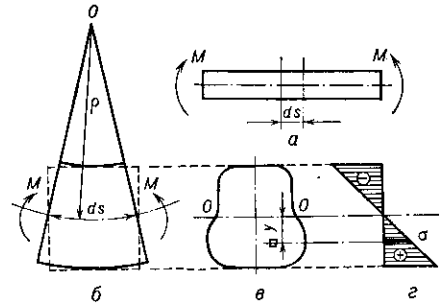
напр. в случае приложения к концам бруса двух равных по величине и противоположных по направлению моментов M (рис. 1, а). П о п е р е ч н ы й И. происходит как под действием изгибающих моментов, так и поперечных сил, напр. в случае действия на брус сосредоточенных сил (рис. 1, б). П р о д о л ь н ы й И. воз-

никает под действием на стержень продольных сжимающих сил F (рис. 1, в), при достижении к-рых некоторых величин (*критических сил*) может произойти потеря устойчивости равновесия (см. *Продольный изгиб, Устойчивость упругих систем*).

Изучение И. производится в предположении, что поперечные сечения бруса, плоские до И., остаются плоскими и после него (гипотеза плоских сечений), что продольные волокна бруса при И. не сжимают друг друга и не стремятся оторваться одно от другого. Получаемые при этом расчётные ф-лы применимы, если поперечные размеры бруса малы по сравнению с его длиной и отсутствуют резкие изменения поперечных сечений бруса.

При ч и с т о м И. в сечениях бруса действуют только изгибающие моменты и притом постоянной величины, поэтому, если из прямого бруса, работающего в упругой области (рис. 2, а), выделить двумя поперечными сечениями элемент длиной ds , то действие отброшенных частей бруса на элемент ds можно заменить равными моментами M . При И. поперечные сечения, располо-

Рис. 2. а — брус, работающий в условиях чистого изгиба; б — элемент бруса ds после деформации; в — сечение бруса; г — эпюра σ .



женные по концам элемента ds , наклоняются одно к другому, оставаясь плоскими (рис. 2, б), а продольные волокна, расположенные на выпуклой стороне элемента, удлиняются, на вогнутой — укорачиваются; промежуточный слой, волокна к-рого не изменяют своей длины, наз. нейтральным слоем. Линия пересечения нейтрального слоя с плоскостью любого поперечного сечения наз. н е й т р а л ь н о й л и н и е й. При И. прямого бруса нейтральный слой проходит через центры тяжести поперечных сечений и наз. н е й т р а л ь н о й о с ь ю (линия $O-O$ на рис. 2, в). В сечении по одну сторону от нейтральной оси возникают растягивающие, а по другую — сжимающие нормальные напряжения σ , возрастающие по мере удаления от нейтральной оси по линейному закону (рис. 2, г) $\sigma = My/I$, где y — расстояние от нейтральной оси до рассматриваемого волокна поперечного сечения, а I — момент инерции поперечного сечения относительно нейтральной оси. Для балок из материалов, одинаково работающих на растяжение и сжатие, в поперечных сечениях, симметричных относительно нейтральной оси, наибольшие нормальные напряжения в крайних волокнах определяются по ф-ле: $\sigma = \pm M/W$, где $W = 2I/h$ — момент сопротивления поперечного сечения, $h/2$ — половина высоты сечения.

При п о п е р е ч н о м И. в сечениях бруса действуют как изгибающий момент, так и поперечная сила, к-рые в зависимости от вида нагрузок изменяются по длине бруса. Характер их изменения изображается графически с помощью эпюр изгибающих моментов M и поперечных сил Q (рис. 3). В поперечных сечениях кроме нормальных напряжений σ возникают также касательные напряжения τ . Нормальные напряжения определяются теми же ф-лами, как и при чистом И. Касательные напряжения τ для заданной точки бруса (рис. 4) получаются равными в площадках, расположенных в плоскости поперечного сечения, и в площадках, параллельных нейтральному слою: по ширине се-