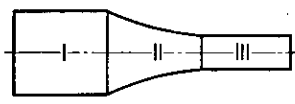


$v = \omega \xi$  и, следовательно,  $K = v_1/v_0$ . Для ступенчатого К.  $K = N^2$ , где  $N = R_1/R_0$ , а  $R_1$  и  $R_0$  — радиусы узкого (выходного) и широкого (входного) торцов соответственно. Для экспоненциального К.  $K = N$ , для катеноидального  $K = N/|\cos(2\pi l/\lambda)|$ , для конического  $K < N$ , и всегда  $K < 4,6$ . Макс. амплитуда колеб. скорости  $v_{\max}$ , получаемая на узком конце стержневого К., зависит от свойства его материала — разрушающего усталостного напряжения  $F$  — и волнового сопротив-

**Рис. 2.** Составной концентратор: I — цилиндр большого диаметра; II — отрезок стержня конической или экспоненциальной формы; III — цилиндр малого диаметра.



ления  $\rho c$  (где  $\rho$  — плотность,  $c$  — скорость звука), а также от безразмерной ф-ции  $\Phi$ , зависящей только от формы К.:  $v_{\max} = \Phi F/\rho c$ .

*Лит.:* Розенберг Л. Д., Фокусирующие излучатели ультразвука, в кн.: Источники мощного ультразвука, М., 1967; Физическая акустика, под ред. У. Мэсона, пер. с англ., т. 1, ч. Б, М., 1967, гл. 6; Каневский И. Н., Фокусировка звуковых и ультразвуковых волн, М., 1977. И. Н. Каневский.

**КОНЦЕНТРАЦИЯ** (от новолат. *concentratio* — сосредоточение) — величина, определяющая отношение кол-ва компонента (числа атомов или молекул, массы, числа молей) к объёму всей системы (двух- или многокомпонентного вещества — сплава, раствора, хим. соединения, механич. смеси и т. п.). Т. о., существует три вида К.: К. молекул, массовая К. и молярная К. К. — размерная величина, выражается в  $\text{см}^{-3}$ ,  $\text{л}^{-1}$ ,  $\text{г}/\text{см}^3$ , моль/л и т. д.

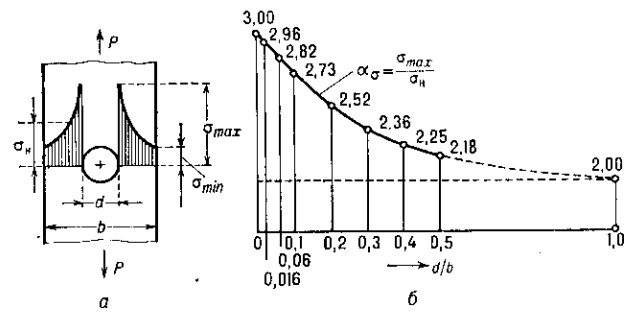
К понятию К. ранее относили также массовую, объёмную и молярную доли — отношения соответствующих кол-в компонента к общему кол-ву вещества в тех же единицах измерения. Доля — величина безразмерная, она часто выражается в процентах. В физике иногда употребляют понятия поверхностной и линейной К. атомов (или молекул) — число частиц, приходящееся на единицу площади или длины исследуемого объекта. К понятию К. близко примыкают массовое отношение, объёмное отношение и молярность — отношения массы, объёма и кол-ва в-ва в молях компонента к кол-ву остальной части системы в соответствующих единицах.

Важность определения К. обусловлена гл. обр. зависимостью от неё большинства физ., хим., биол. и др. характеристик изучаемых объектов, к-рая, в свою очередь, позволяет измерять К. Совокупность методов определения К. составляет предмет хим. анализа. Совр. методы определения К. включают в себя хим., физ.-хим. и физ. методы. Необходимость повышения чувствительности, точности, быстротействия и др. характеристик анализа стимулирует развитие аналитич. приборостроения, эталонов и метрологич. систем. Возможности измерений К. в разл. уникальных и экзотич. объектах позволили обнаружить органич. молекулы в межпланетном пространстве, производить исследования состава планет, др. космич. объектов, биол. среды, высокотемпературной плазмы смеси инертных газов и т. д. Задачи совр. микроэлектроники привели к разработке методов измерения поверхностных концентраций до  $10^9 \text{ ат}/\text{см}^2$ , к лазерному обнаружению единичных атомов и молекул (см. *Лазерная спектроскопия*).

**КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ** в теории упругости — сосредоточение больших напряжений на малых участках, прилегающих к местам с разл. рода изменением формы поверхности или сечения деформированного тела. Факторами, обуславливающими К. н. (т. н. концентраторами напряжений), являются отверстия, полости, трещины, выточки, надрезы, углы, выступы, острые края, резьба, а также разл. неровности поверхности (риски, царапины, метки, сварные швы и т. п.). Для распределения напряжений  $\sigma$  в зоне концентрации характерно резкое изме-

нение напряжённого состояния, сопровождаемое быстрым затуханием напряжений при удалении от этой зоны (рис. 1, а).

При растяжении широкого образца толщиной  $h$  с двусторонней выточкой, имеющей форму гиперболы

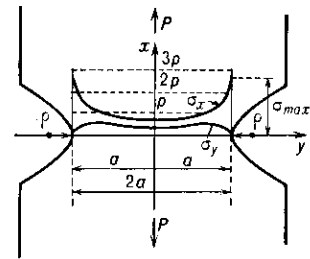


**Рис. 1.** Концентрация напряжений при растяжении полосы шириной  $b$  с круговым отверстием диаметра  $d$  силой  $F$ .

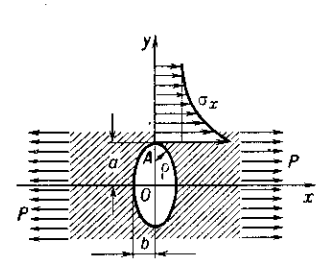
(рис. 2), наибольшие напряжения  $\sigma_{\max}$  будут на конторе выточки в её вершине. Для различных  $a/\rho$  в вершине выточки

$$\sigma_{\max} = p \frac{2(a/\rho + 1) \sqrt{a/\rho}}{(a/\rho + 1) \arctg \sqrt{a/\rho} + a/\rho} \quad (1)$$

(где  $a$  —  $1/2$  ширины образца между выточками,  $\rho$  — радиус кривизны выточки,  $p = P/2ah$  — т. н. номинальное напряжение, равное среднему нормальному растягивающему напряжению  $P$  по наиб. узкому поперечному сечению образца). Из ф-лы (1) видно, что  $\sigma_{\max} = 2,65 p$  при  $a/\rho = 4$ . По мере удаления от контура выточки  $\sigma_{\max}$  быстро затухают и очень скоро становятся значительно меньше  $p$ , а при уменьшении  $\rho$  быстро возрастают. Чем больше макс. напряжения в месте концентрации по сравнению с  $p$ , тем резче наблюдается затухание напряжений при удалении от наиб. напряжённой зоны; это особенно резко проявляется в случае пространственного напряжённого состояния. Свойством быстрого затухания напряжений возле концентратора можно воспользоваться для уменьшения наиб. напряжения, имеющегося в соседстве с данным концентратором, путём устройства дополнительного нового концентратора напряжений. Этим часто пользуются для разгрузки напряжённого состояния в де-



**Рис. 2.** Концентрация напряжений при растяжении полосы с двумя симметричными гиперболическими выточками.



**Рис. 3.** Концентрация напряжений возле эллиптического отверстия в неограниченной ортотропной пластинке.

тали и для получения более равномерного напряжённого состояния с плавным его изменением.

Количественной оценкой К. н. служат коэф. К. п.

$$\alpha_\sigma = \sigma_{\max}/\sigma_n, \quad \alpha_\tau = \tau_{\max}/\tau_n, \quad (2)$$

где  $\sigma_n$  и  $\tau_n$  — номинальные напряжения. На рис. 1 (б) приведены  $\alpha_\sigma$  в плоском образце с круговым отверстием для разл. отношений  $d/b$ .

Анизотропия упругих свойств материала оказывает сильное влияние на величину  $\alpha_\sigma$  лишь в небольшой области вблизи концентратора, а по мере удаления от