



СЖИМАЕМОСТЬ

Авторы: М. З. Файзуллин

СЖИМАЕМОСТЬ, способность вещества изменять свой объём под действием всестороннего внешнего давления. Количественно β вещества при заданных темп-ре и давлении описывается величиной коэф. β .

β , который определяется как относит. изменение удельного объёма

V с ростом давления

p при условии обратимости этого изменения:

$$\beta = - \frac{1}{V} \left(\frac{\Delta V}{\Delta p} \right).$$

Наибольшую β при нормальном давлении имеют газы. Их β в десятки тысяч раз выше β жидкостей. Среди жидкостей малой β обладают металлич. расплавы. Напр., β ртути при нормальных условиях равна $4 \cdot 10^{-11}$ Па (для сравнения: β воды составляет $4,5 \cdot 10^{-10}$ Па, этилового спирта – $1,1 \cdot 10^{-9}$ Па). β с ростом давления p β уменьшается. При $p=3-5$ ГПа β большинства жидкостей различаются не более чем на 10% и приближаются (при не очень высоких темп-рах) к β твёрдых веществ. Наименьшей β обладают твёрдые вещества с сильной межатомной связью (напр., алмаз, β которого составляет $1,8 \cdot 10^{-12}$ Па). Среди металлов высокие значения β характерны для щелочных металлов, напр. β рубидия равна $3,8 \cdot 10^{-9}$ Па (для сравнения: β свинца составляет $2,4 \cdot 10^{-11}$ Па, железа – $5,8 \cdot 10^{-12}$ Па). Для анизотропных твёрдых тел относит. изменение размеров под внешним давлением описывается линейной β вдоль кристаллографич. осей. Различают изотермич. β (сжатие происходит при постоянной темп-ре) и адиабатич. β (сжатие при постоянной энтропии вещества). Величина,

обратная коэф. C , называется объёмным модулем упругости (модулем всестороннего сжатия). Коэф. C – важная физич. характеристика вещества, обусловленная действием сил межатомного (межмолекулярного) взаимодействия.

Знание C веществ необходимо для расчёта процессов тепло- и массопереноса, проектирования оборудования в теплоэнергетике и химич. пром-сти, для расчёта узлов и деталей машин, работающих в условиях больших гидро- и аэродинамич. нагрузок, и т. п.