

КОГЕЗИЯ (от лат. cohaesus — связанный, сцепленный) — связь между молекулами (атомами и ионами) внутри тела в пределах одной фазы. В отличие от *адгезии* К. характеризует прочность тела и его способность противодействовать внеш. усилию. Наибольшая К. наблюдается для конденсированных тел.

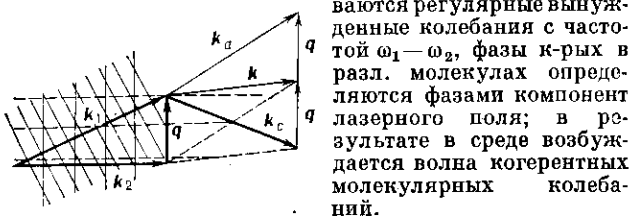
Равновесная работа К. W_k при изотермич. обратимом процессе определяется затратой энергии на разрыв тела и равна $W_k = 2\sigma_{12}$, где σ_{12} — поверхностное натяжение вновь образованной после нарушения когезии поверхности 1 на границе с окружающей средой 2 (напр., воздух). Равновесную работу К. жидкости соотносят с равновесной работой адгезии W_a . Если $W_a > W_k$, то жидкость растекается по поверхности др. тела; при $W_a = W_k$ достигается полное смачивание; когда $W_k < W_a$, растекание отсутствует.

При нарушении К. изменяется когезионная прочность твёрдого тела, к-рая помимо собственно К. включает усилие на деформацию, течение и др. побочные явления. К. одного тела, находящегося между двумя другими, определяет прочность сварного шва, пайки, клесовых и др. соединений, а по отношению к адгезии — тип (адгезионный, когезионный, адгезионно-когезионный) нарушения контакта между конденсированными телами.

А. Д. Зимон.

КОГЕРЕНТНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ — нелинейно-оптич. метод исследования спектров комбинац. рассеяния (КР), когерентный вариант *активной лазерной спектроскопии* комбинац. рассеяния света. В К. с. к. р. исследуют рассеяние не на равновесных элементарных возмущениях среды, имеющих флуктуац. характер (как в обычной спектроскопии спонтанного *комбинационного рассеяния света*), а рассеяние света в среде, внутри движения в к-рой предварительно селективно сфазированы с помощью дополнит. лазерных источников света. К. с. к. р. отличается также и от спектроскопии вынужденного комбинац. рассеяния света (см. *Вынужденное рассеяние света*) отсутствием порога по интенсивности.

В К. с. к. р. для фазирования колебаний молекул с частотой Ω используется двухчастотное лазерное излучение, частоты компонент к-рого ω_1 и ω_2 подбираются так, чтобы выполнялось условие комбинац. резонанса: $\omega_1 - \omega_2 \approx \Omega$. При этом на хаотич. внутримолекулярное движение, имеющее флуктуац. характер, накладываются регулярные вынужденные колебания с частотой $\omega_1 - \omega_2$, фазы к-рых в разл. молекулах определяются фазами компонент лазерного поля; в результате в среде возбуждается волна когерентных молекулярных колебаний.



Если компоненты двухчастотного лазерного поля накачки представлены плоскими волнами с волновыми векторами k_1 и k_2 , то волна когерентных молекулярных колебаний также будет плоской с волновым вектором $q = k_1 - k_2$. Рассеяние зондирующего излучения с частотой ω и волновым вектором k носит в этом случае характер дифракции на бегущей волне когерентных молекулярных колебаний (рис.). Вследствие *Доплера эффекта* частота дифрагированной волны отличается от частоты волны зондирующего излучения на $\pm(\omega_1 - \omega_2)$, т. е. $\omega_c = \omega - (\omega_1 - \omega_2)$ (частота стоксовой компоненты КР) либо $\omega_c = \omega + (\omega_1 - \omega_2)$ (частота антистоксовой компоненты КР), а её волновой вектор определяется соотношениями типа условий Брэгга: $k_c = k - q = k - (k_1 - k_2)$ (в случае стоксова рассеяния) либо $k_c = k + q = k + (k_1 - k_2)$ (в случае антистоксова рассеяния).

С помощью перестраиваемого по частоте источника частоту $\omega_1 - \omega_2$ можно сканировать вблизи области

комбинац. резонанса и регистрировать при этом изменение интенсивности I (или поляризации, или фазы) дифрагировавшей компоненты зондирующего пучка.

В частном случае плоских волн интенсивности стоксовой I_c и антистоксовой I_a компонент могут быть вычислены из соотношения:

$$I_{a,c} = \left(\frac{4\pi^2 \omega_{a,c}}{c^2} \right)^2 \frac{|\delta \chi_{a,c}^{(3)}|^2}{n^4} I_1 I_2 L^2 \left[\frac{\sin(\Delta k_{a,c} L/2)}{\Delta k_{a,c} L/2} \right]^2,$$

где I_1 и I_2 — интенсивности соответствующих волн накачки (эрг/см²·с), L — длина области взаимодействия волн (см), $\Delta k_a = |k - k_a + q|$, $\Delta k_c = |k + k_c - q|$; нелинейная восприимчивость среды третьего порядка $\chi_{a,c}^{(3)} = \chi^{(3)} NR + \chi_{a,c}^{(3)} R$, где $\chi^{(3)} NR$ — нерезонансная электронная, $\chi_{a,c}^{(3)} R$ — резонансная комбинационная нелинейная восприимчивость среды. Для уединённой компоненты КР лоренцевой формы (см. *Контура спектральной линии*):

$$\chi_{a,c}^{(3)} R = \bar{\chi}^{(3)} R (\mp i - \Delta)^{-1},$$

где

$$\Delta = \frac{\omega_1 - \omega_2 - \Omega}{\Gamma}; \quad \bar{\chi}^{(3)} R = \frac{N_a - N_b}{24k\Gamma} \left(\frac{c}{\omega} \right)^4 \frac{d\sigma}{d\theta};$$

N_a, N_b — населённости ниж. и верх. уровней исследуемого перехода соответственно; $(d\sigma/d\theta)$ — сечение КР на единицу телесного угла θ ; Γ (рад/с) — ширина резонансной спектральной линии КР.

При использовании жёсткой фокусировки лазерных пучков внутрь среды полная мощность рассеянной компоненты определяется только полными мощностями пучков накачки и параметрами среды и может превосходить мощность компонент спонтанного КР на много порядков.

В К. с. к. р. регистрируют рассеянный сигнал в специально выбранном спектральном диапазоне, свободном от засветок возбуждающего излучения и паразитных некогерентных эффектов типа люминесценции (обычно используется антистоксова спектральная область). Высокая коллимированность пучка когерентно рассеянного излучения позволяет эффективно выделять полезный сигнал на фоне некогерентных засветок и помех; при использовании в качестве источников зондирующего излучения узкополосных стабилизированных лазеров достигается высокое спектральное разрешение полос КР, определяемое свёрткой спектров источников. Благодаря интерференц. характеру формы спектральной линии с помощью К. с. к. р. удаётся наблюдать интерференцию нелинейных резонансов разной природы (в частности, электронных и колебат. резонансов в молекулярных средах). Исключительно высокая разрешающая способность отд. модификаций К. с. к. р. путём подбора условий интерференции даёт возможность выявлять скрытую внутр. структуру неоднородно уширенных полос рассеяния, образованных наложившимися друг на друга линиями разной симметрии. «Многомерность» спектров К. с. к. р. обеспечивает значительно более полное, чем в спектроскопии спонтанного КР, изучение оптич. резонансов вещества. В К. с. к. р. разработаны методы получения полных комбинац. спектров за время от 10^{-8} с до 10^{-11} с.

К. с. к. р. широко распространена как метод невозможной локальной диагностики поступательной (вращательной, колебательной и т. п.) темп-ры газов, газовых потоков или низкотемпературной плазмы, определения количеств. и качеств. состава смеси, распределения в пространстве и во времени компонент смесей и т. п. К. с. к. р. применяется для исследования процессов в реактивных двигателях, мощных газовых лазерах, в установках для разделения изотопов, в электрич. разрядах, плазме, для исследования кинетики горения и взрыва, процессов обтекания твёрдых тел аэродинамич. потоками и др.