

T, K	P, атм	η, мПз		κ, 10 <sup>-4</sup> $\frac{\text{кал}}{\text{см}\cdot\text{с}\cdot\text{град}}$	
		теоретич.	эксперим.	теоретич.	эксперим.
90	1,3	1,74	2,39	1,645	2,96
128	50	0,727	0,835	1,692	1,89
133,5	100	0,730	0,843	1,589	1,86
185,5	500	0,771	0,869	1,696	1,87

Др. способ вычисления коэф. переноса в Ж. связан с нахождением временных корреляц. ф-ций (ВКФ). Идея метода основана на гипотезе Онсагера: эволюция неравновесного состояния системы не зависит от того, оказалась она в этом состоянии под действием внеш. возмущения или в результате флуктуации (по крайней мере для малых возмущений). Это позволяет найти связь между коэф. переноса, характеризующими необратимую эволюцию системы в направлении к равновесному состоянию, и ВКФ. При этом коэф. переноса выражаются через интегралы от ВКФ соответствующих потоков (см. Кубо формулы). Напр., коэф. сдвиговой вязкости равен:

$$\eta = \frac{1}{vkT} \int_0^{\infty} \langle \sigma^{xy}(t) \sigma^{xy}(0) \rangle dt, \quad (15)$$

где  $\sigma^{xy}(t)$  — микроскопический (в фазовом пространстве) тензор потока импульса, или тензор напряжений. Объемная вязкость выражается аналогичным образом через диагональные компоненты тензора  $\sigma^{ik}$ . Коэф. теплопроводности определяется автокорреляц. ф-цией векторов теплового потока. Прямые вычисления по ф-лам типа (15) выполнить сложно, т. к. для нахождения зависимости  $\sigma^{ik}(t)$  и последующего усреднения необходимо решить задачу N тел. Расчёты ВКФ, выполненные методами молекулярной динамики, привели к обнаружению медленного затухания ВКФ со временем, имеющего степенной, а не экспоненциальный (как, напр., в теории броуновского движения) характер. Для упомянутых коэф. переноса ВКФ затухают по закону  $t^{-d/2}$ , где d — размерность пространства. Можно показать аналитически (напр., в случае коэф. самодиффузии), что физ. причина неэкспоненциального «хвоста» корреляц. ф-ции обусловлена тем, что на больших временах эволюция возмущений в Ж. происходит по законам макроскопич. гидродинамики, характерные времена к-рых намного больше быстрых экспоненциальных переходных процессов. Помимо медленного затухания ВКФ эксперименты по молекулярной динамике обнаружили выход ВКФ скорости молекулы в отрицат. область, что ещё раз подтверждает наличие колебат. моды движения молекул в Ж.

Лит.: Дебай П., Квазикристаллическая структура жидкостей, пер. с нем., «УФН», 1939, т. 21, с. 120; Kirkwood J. G., The statistical mechanical theory of transport processes, I. General theory, «J. Chem. Phys.», 1946, v. 14, p. 180; Вогт М., Гресс Н. С., A general kinetic theory of liquids, «Smith.», 1949; Корнфельд М., Упругость и прочность жидкостей, М.—Л., 1951; Фишер И. З., Статистическая теория жидкостей, М., 1961; е го же, Гидродинамическая асимптотика автокорреляционной функции скорости молекулы в классической жидкости, «ЖЭТФ», 1971, т. 61, с. 1647; Боголюбов Н. Н., Проблемы динамической теории в статистической физике, Избр. труды, т. 2, К., 1970; Физика простых жидкостей, под ред. Г. Темперли, пер. с англ., М., 1971; Weeks J. D., Chandler D., Andersen H. C., Role of repulsive forces in determining the equilibrium structure of simple liquids, «J. Chem. Phys.», 1971, v. 54, p. 5237; Коваленко И. П., Фишер И. З., Метод интегральных уравнений в статистической теории жидкостей, «УФН», 1972, т. 108, с. 209; Бровман Е. Г., Каган Ю. М., Фононы в непереходных металлах, «УФН», 1974, т. 112, с. 369; Френкель И. И., Кинетическая теория жидкостей, Л., 1975; Вальеску Р., Равновесная и неравновесная статистическая механика, пер. с англ., т. 1—2, М., 1978; Крокетон К., Физика жидкого состояния, пер. с англ., М., 1978; Орстер Д., Гидродинамические флуктуации, нарушенная симметрия и корреляционные функции, пер. с англ., М., 1980; Дина-

мические свойства твёрдых тел и жидкостей, пер. с англ., М., 1980; Kovalenko N. P., Kuzmina L. M., The influence of many-body interaction of the speed of sound in liquid metals, «Phys. Stat. Sol. (b)», 1984, v. 124, p. 537.

И. П. Коваленко, И. З. Фишер.  
**ЖУКОВСКОГО ТЕОРЕМА** — теорема о *подъёмной силе*, действующей на тело в плоско-параллельном потоке идеальной жидкости или газа. Сформулирована Н. Е. Жуковским в 1904.

Ж. т. формулируется след. образом: если установившийся плоско-параллельный потенциальный поток (см. Потенциальное течение) идеальной несжимаемой жидкости набегает на бесконечно длинный цилиндр перпендикулярно его образующим, то на участок цилиндра, имеющий длину вдоль образующей, равную единице, действует подъёмная сила Y, равная произведению плотности ρ среды на скорость v потока на бесконечности и на *циркуляцию скорости* Γ по любому замкнутому контуру, охватывающему обтекаемый цилиндр, т. е. Y = ρvΓ. Направление подъёмной силы можно получить, если направление вектора скорости на бесконечности повернуть на прямой угол против направления циркуляции. Ж. т. находится в соответствии с *Д'Аламбера—Эйлера парадоксом* об отсутствии силы сопротивления X тела, обтекаемого идеальной жидкостью.

Физически возникновение циркуляции связано с наличием вязкости и образованием вихрей при обтекании тел реальной жидкостью. Поэтому Жуковский ввёл в идеальной жидкости условный, присоединённый к твёрдому телу вихрь (см. Присоединённый вихрь), интенсивность к-рого равна циркуляции Γ по замкнутому контуру, окружающему обтекаемый профиль. Величина Γ может быть найдена на основании *Чаплыгина—Жуковского постулата*.

Ж. т. обобщается на случай обтекания решётки профиля, моделирующей лопаточные венцы турбины и компрессора. Ж. т. справедлива также при дозвуковом обтекании профиля сжимаемой жидкостью (газом). Для звуковой и сверхзвуковой скоростей обтекания Ж. т. в общем виде не может быть доказана.

Ж. т. легла в основу теории крыла и гребного винта. С помощью Ж. т. могут быть вычислены подъёмная сила крыла конечного размаха, тяга гребного винта, сила давления на лопатку турбины или компрессора и др.

Лит.: Жуковский Н. Е., О присоединённых вихрях, Собр. соч., т. 4, М.—Л., 1949; Лойцянский Л. Г., Механика жидкости и газа, 6 изд., М., 1987; Крайнов Н. Ф., Аэродинамика, 3 изд., ч. 1—2, М., 1980.

**ЖУРДЕНА ПРИНЦИП** — один из дифференциальных принципов механики, установленный Ф. Журденом (Ph. Jourdain), согласно к-рому из всех кинематически возможных движений механич. системы с идеальными связями действительным является то, для к-рого в каждый момент времени выполняется условие:

$$\sum_{i=1}^n (F_i - m_i w_i) \delta v_i = 0,$$

где  $m_i$  и  $w_i$  — соответственно массы и ускорения точек системы,  $F_i$  — действующие активные силы,  $\delta v_i$  — вариации скоростей точек системы, определяемые при условии, что положения этих точек и их ускорения не варьируются. Ж. п. можно использовать в случаях механич. систем, у к-рых реакции связей ортогональны к направлениям возможных скоростей точек приложения этих реакций.

**g-ФАКТОР** (множитель Ланде, фактор магнитного расщепления) — множитель, определяющий масштаб расщепления уровней энергии квантовых систем в магн. поле (подробнее см. Ланде множитель).

**G-ЧЁТНОСТЬ** (же-чётность, G) — одно из квантовых чисел адронов, обладающих нулевыми значениями *барионного числа* (B), *странности* (S), *очарования* (C), *красоты* (b). К такому адрону относятся, напр., π-, η-, ω-, φ-, J/ψ-мезоны. Существование G-ч. вытекает из *изотопической инвариантности* и инвариантности относительно *зарядового сопряжения*, характерных для