

ные комплексы И. г. типа AgF^* , KrF^* , XeF^* , $XeBr^*$ используются в УФ-лазерах (см. *Экцимерный лазер*).

ИНЕРЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОТСЧЁТА — система отсчёта, в к-рой справедлив закон инерции: материальная точка, когда на неё не действуют никакие силы (или действуют силы взаимно уравновешенные), находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения. Всякая система отсчёта, движущаяся по отношению к И. с. о. поступательно, равномерно и прямолинейно, есть также И. с. о. Следовательно, теоретически может существовать любое число равноправных И. с. о., обладающих тем важным свойством, что во всех таких системах законы физики одинаковы (принцип относительности). Система отсчёта, движущаяся по отношению к И. с. о. с ускорением, неинерциальна, и закон инерции в ней не выполняется.

Понятие И. с. о. является научной абстракцией. Реальная система отсчёта всегда связывается с к.-н. конкретным телом (землёй, корпусом корабля или самолёта и т. п.), по отношению к к-рому и изучается движение разл. объектов. Поскольку все реальные тела движутся с тем или иным ускорением, любая реальная система отсчёта может рассматриваться как И. с. о. лишь с определ. степенью приближения. С очень высокой степенью точности инерциальной можно считать гелиоцентрич. систему, связанную с центром масс Солнечной системы и с осями, направленными на три далёкие звезды. Такая И. с. о. используется гл. обр. в задачах небесной механики и космонавтики. Для решения большинства техн. задач И. с. о. можно считать систему, жёстко связанную с Землёй, а в случаях, требующих большей точности (напр., в гироскопии), — с центром масс Земли и осями, направленными на далёкие звезды.

При переходе от одной И. с. о. к другой в классич. механике Ньютона для пространств координат и времени справедливы преобразования Галилея (см. *Галилея принцип относительности*), а в релятив. механике — *Лоренца преобразования*.

Лит. см. при ст. *Механика. Относительности теория.*

ИНЕРЦИАЛЬНОЕ УДЕРЖАНИЕ п л а з м ы — основанный на использовании инерции вещества способ создания или сохранения требуемых условий в плазме (темперы и плотности) в течение нек-рого времени, т. н. времени И. у. $t_{иу}$. Удержанию плазмы тесно связано с проблемой управления термоядерного синтеза (УТС). В отличие от квазистационарного магнитного удержания, при к-ром магн. поле препятствует разлёту плазмы и уменьшает потери энергии, связанные с теплопроводностью и вылетом заряд. частиц, при И. у. плазма движется беспрепятственно, а условия, необходимые для осуществления ядерного синтеза (напр., дейтерия и трития), создаются и существуют на стадиях сжатия и расширения. Поэтому системы, в к-рых осуществляется И. у., являются в принципе нестационарными; время И. у. $t_{иу}$ складывается из времени сжатия и расширения плазмы.

Если в сфере радиуса R_0 находится горячая плазма со ср. темп-рой T_0 , состоящая из ядер трития, дейтерия и электронов с плотностями n_T , n_D и n_e соответственно, то количество реакций синтеза в сферич. объёме V за единицу времени определяется ур-нием:

$$\frac{dN}{dt} = n_T n_D \langle \sigma v \rangle_{DT} \frac{4}{3} \pi R_0^3 \sim \rho^2 \langle \sigma v \rangle_{DT} V, \quad (1)$$

$$\rho_{D, T} = m_{D, T} n_{D, T}.$$

Здесь $\langle \sigma v \rangle_{DT}$ см³/с — скорость DT-реакции в ед. объёма, усреднённая по максвелловским распределениям дейтронов и тритонов и являющаяся ф-цией только темп-ры T_0 , $m_{D, T}$ — масса дейтронов и тритонов, σ — сечение реакции, v — тепловая скорость частиц. Время, в течение к-рого эффективно протекает термоядерная реакция, пропорционально времени гидродинамич. движения (сжатия и расширения) $t_{иу} \sim R_0/v_{дв}$.

Скорость движения плазмы $v_{дв}$ пропорциональна изотермич. скорости звука $v_{зв}$ в сжатом состоянии плазмы (при сжатии плазмы эта скорость задаётся внеш. условиями):

$$v_{дв} \sim v_{зв} = \left[\left(\frac{\partial p}{\partial \rho} \right)_T \right]^{1/2}, \quad (p — \text{давление}). \quad (2)$$

Для идеального газа

$$v_{зв} \sim \left[\frac{T_0(1+Z)}{M_i} \right]^{1/2}, \quad (3)$$

где M_i — масса иона, Z — атомный номер. Тогда относит. число прореагировавших атомов D (или T) можно оценить из (1) с учётом (2), (3):

$$\frac{N}{N_D} \sim \langle \sigma v \rangle_{DT} \rho_0 t_{иу} \sim \langle \sigma v \rangle_{DT} T_0^{-1/2} \rho_0 R_0 \equiv F(T_0) \rho_0 R_0. \quad (4)$$

Здесь плотность дейтронов $N_D = \rho_D (4/3) \pi R_0^3 m_D^{-1}$, ρ_0 — нач. плотность плазмы. Важной характеристикой плазмы, определяющей её способность к самоподогреву за счёт поглощения α -частиц, рождающихся в термоядерной реакции, и, следовательно, к осуществлению самоподдерживающейся термоядерной реакции, является число пробегов α -частиц на характерном для плазмы размере l_α :

$$\frac{R_0}{l_\alpha} \sim f(T_0) \rho_0 R_0. \quad (5)$$

Т. о., возможность осуществления самоподдерживающейся реакции и её эффективность, характеризующие качество удержания, зависят от плотности и размера плазмы в начале процесса, т. е. от величины $\rho_0 R_0$. При термоядерных темп-рах ($T_0 = 1-10$ кэВ) скорости разлёта плазмы составляют $10^7 \div 10^8$ см/с и эфф. термоядерное горение в режиме И. у. возможно лишь при плотностях плазмы $n \gg 10^{23}$ см⁻³, т. е. существенно превышающих даже плотность частиц в твёрдом теле; другими словами, необходимо существенное сжатие плазмы.

Наиб. эффективно сжимать плазму в системах с центр. симметрией (цилиндр, сфера). Из закона сохранения массы следует, что при сжатии в цилиндрич. случае $M \sim \rho R^2$, $\rho R \sim \rho^{1/2}$, а в сферич. случае $M \sim \rho R^3$, $\rho R \sim \rho^{2/3}$.

Для достижения высокой плотности наиб. выгодным является режим адиабатич. сжатия с мин. нач. энергией сжимаемого вещества. Для идеального газа ($E = pV/(\gamma-1)$, $pV^\gamma = \text{const}$) из условия адиабатичности следует выражение для степени объёмного сжатия:

$$\frac{V_0}{V} = \left(\frac{E}{E_0} \right)^{1/(\gamma-1)}. \quad (6)$$

Здесь E_0 и V_0 — нач. энергия и объём сжимаемого газа, E и V — его конечные энергия и объём, γ — отношение теплоёмкостей c_p/c_v при пост. давлении и объёме. Из (6) следует, что в системах с И. у. для достижения наибольшего сжатия целесообразно стремиться к уменьшению величины E_0 , что в принципе возможно при «медленном» сжатии, когда ударные волны, создающие нач. нагрев, являются слабыми. Из ф-лы (3) видно, что в таких системах выгодно использовать вещества с большим атомным весом, т. к. при заданной темп-ре и давлении разлёт будет происходить с меньшими скоростями. Поэтому в системах И. у. иногда используют оболочки из тяжёлых материалов. Препятствием к достижению высоких степеней сжатия является гидродинамич. неустойчивость (см. *Неустойчивости плазмы*), приводящая к ограничению макс. плотности из-за нарушения симметрии в конечной фазе сжатия. Для устойчивости системы И. у. необходима также симметрия и однородность нач. состояния мишени и сжимаемого давления. Плотность вещества в конечном сжатом состоянии зависит не только от величины нач. подогрева и развития неустойчивости, но и от сопро-