

(при 375 К), уд. сопротивление 5,6 мкОм·см (при 300 К). Работа выхода электронов в вакууме 4,51 эВ. Предел прочности спеченного слитка В. 108 МПа². Модуль Юнга 340—370 ГПа (для проволоки), тв. по Бринеллю 1960—2250 ГПа.

В. химически малоактивен, при комнатной температуре взаимодействует с к-тами (кроме смеси плавиковой и азотной к-т) и растворами щелочей. Проявляет степени окисления +2, +3, +4, +5, +6; наиб. типична степень окисления +6.

В. используют для получения тугоплавких и твердых сплавов (последние обычно содержат карбиды В. WS и W₂C). Из чистого В. изготавливают писти накаливания электроламп, нагреватели высокотемпературных печей, катоды генераторных ламп, эмиссионных и газоразрядных трубок, выпрямителей высокого напряжения. Вольфрам-молибденовая термонара применяется для регистрации высоких (до 2200°C) температур.

Лит.: Бусев А. И., Иванов В. М., Соколов А. Т. А., Аналитическая химия вольфрама, М., 1976. С. С. Бердосов.

ВОСПРИИМЧИВОСТЬ МАГНИТНАЯ — см. *Магнитная восприимчивость*.

ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТ, в теории удара — величина, характеризующая степень восстановления в конце удара двух тел нормальной составляющей относительной скорости этих тел в начале удара. См. *Удар*.

ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ДИСПЕРСИЯ — то же, что *дисперсия оптического вращения*.

ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ твердого тела — 1) В. д. вокруг неподвижной оси — движение твердого тела, при котором все его точки, двигаясь в параллельных плоскостях, описывают окружности с центрами, лежащими на одной

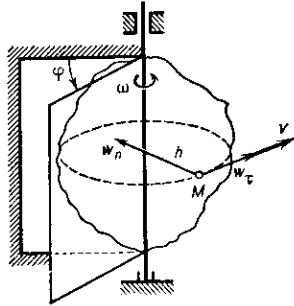


Рис. 1.

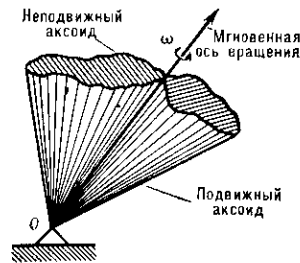


Рис. 2.

неподвижной прямой, наз. осью вращения. Тело, совершающее В. д., имеет одну степень свободы, и его положение относительно данной системы отсчета определяется углом поворота φ между неподвижной полуплоскостью и полуплоскостью, жестко связанной с телом, проведенными через ось вращения (рис. 1). В. д. задается уравнением φ = f(t), где t — время. Осн. кинематич. характеристики В. д. тела: его *угловая скорость* ω = dφ/dt и *угловое ускорение* ε = dω/dt = d²φ/dt². Для любой точки тела, находящейся на расстоянии h от оси вращения, линейная скорость v = ωh, касат. ускорение w_τ = hε, нормальное ускорение w_n = hω², полное ускорение w = h√ε² + ω⁴. Т.о., скорости и ускорения всех точек тела пропорциональны их расстояниям от оси вращения.

Осн. динамич. характеристиками В. д. тела являются его гл. моменты кол-в движения относительно связанных с телом осей x, y, z (z — ось вращения), равные:

$$K_x = -I_{xz}\omega, K_y = -I_{yz}\omega, K_z = I_z\omega,$$

и кинетич. энергия

$$T = 1/2 I_z \omega^2,$$

где I_z — осевой, а I_{xz}, I_{yz} — центробежные моменты инерции.

2) В. д. вокруг точки (или сферич. движение) — движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку O (напр., движение *гироскопа*, закрепленного в кардановом подвесе). Каждая из точек тела при этом В. д. перемещается по поверхности сферы с центром в точке O. В. д. тела вокруг точки складывается из серии элементарных или мгновенных В. д. вокруг мгновенных осей вращения, проходящих через эту точку. Мгновенная ось вращения непрерывно изменяет своё положение как по отношению к системе отсчета, так и в самой системе. Качением подвижного аксоида по неподвижному можно осуществить геом. картину движения тела в этом случае (рис. 2).

Тело с неподвижной точкой имеет 3 степени свободы, и его положение по отношению к данной системе отсчета определяется тремя параметрами, напр. *Эйлера* углами φ, ψ и θ. Закон движения тела задается в этом случае уравнениями

$$\varphi = f_1(t), \quad \psi = f_2(t), \quad \theta = f_3(t). \quad (*)$$

Кинематич. характеристиками движения являются вектор угл. скорости ω, направленный в каждый момент времени вдоль мгновенной оси вращения, и вектор угл. ускорения ε, направленный параллельно касательной к *годографу* вектора ω. Если движение задано уравнениями (*), то проекции вектора ω на прямоугольные оси Oxyz, жестко связанные с движущимся телом, определяются кинематич. уравнениями Эйлера

$$\begin{aligned} \omega_x &= \dot{\psi} \sin \theta \sin \varphi + \dot{\theta} \cos \varphi, \\ \omega_y &= \dot{\psi} \sin \theta \cos \varphi - \dot{\theta} \sin \varphi, \\ \omega_z &= \dot{\varphi} + \dot{\psi} \cos \theta, \end{aligned}$$

где φ̇, ψ̇, θ̇ — производные от углов Эйлера по времени t. Векторы линейной скорости v и ускорения w любой точки тела равны

$$v = [\omega r]; \quad w = [\epsilon r] + [\omega v],$$

где r — радиус-вектор, проведенный в данную точку тела из неподвижной точки O. Проекции вектора v на оси Oxyz определяются φ-лами Эйлера

$$v_x = \omega_y z - \omega_z y; \quad v_y = \omega_z x - \omega_x z; \quad v_z = \omega_x y - \omega_y x.$$

Осн. динамич. характеристиками тела с неподвижной точкой O являются моменты количества движения относительно гл. осей инерции x, y, z, проведенных в точке O:

$$K_x = I_x \omega_x; \quad K_y = I_y \omega_y; \quad K_z = I_z \omega_z,$$

и кинетич. энергия

$$T = 1/2 (I_x \omega_x^2 + I_y \omega_y^2 + I_z \omega_z^2),$$

где I_x, I_y, I_z — моменты инерции тела относительно упомянутых гл. осей; ω_x, ω_y, ω_z — проекции ω на эти оси. Кол-во движения тела при любом виде движения равно Q = m v_c, где m — масса тела, v_c — скорость центра масс.

Теория В. д. имеет важные приложения в небесной механике, внеш. баллистике, теории гироскопа, кинематике и динамике механизмов и машин и при решении др. техн. задач.

Лит. см. при ст. *Кинематика* и *Динамика*. С. М. Тарг. **ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЯДРА** — коллективное движение нуклонов в ядре, связанное с изменением ориентации ядра в пространстве. В. д. я. обусловлено несферичностью его равновесной формы (см. *Деформированные ядра*). В. д. я., предсказанное О. Бором (А. Bohr) и Б. Моттelsonом (B. R. Mottelson) в 1952, открыто в 1953.

В. д. я. соответствует последовательность уровней с энергией ε, увеличивающейся с ростом полного угла.