

воздействие внутр. кольца подвеса (кожуха) на ротор, следует совместно с ур-ниями движения ротора рассматривать также и ур-ния движения элементов подвеса Г.

При составлении ур-ний прецессионного движения Г. в кардановом подвесе изменение кинетич. моментов элементов подвеса не учитывается. Поэтому совокупность сил, приложенных, напр., к внутр. кольцу подвеса (кожуху), следует считать статически эквивалентной нулю (уравновешенной). Т. о., вместо ур-ний движения внутр. кольца фактически составляются ур-ния равновесия всех приложенных к нему сил, т. е. сил взаимодействия с внеш. кольцом, ротором Г. и его основанием, сторонних (внеш.) сил и сил инерции переносного движения. То же относится и к силам, приложенным к внеш. кольцу карданова подвеса.

После исключения нормальных реакций осей подвеса ур-ния прецессионного движения Г. в кардановом подвесе приводятся к виду

$$\begin{aligned} \omega'_{x'} H &= m_{x'} + l_{x'} + (K + k) \sec \beta - (M - l_{z'}) \operatorname{tg} \beta, \\ &- \omega'_{y'} H = m_{y'} + l_{y'} + L, \\ \frac{dH}{dt} &= m_{z'} + M. \end{aligned} \quad (7)$$

Здесь $m_{x'}$, $m_{y'}$, $m_{z'}$ — суммы моментов относительно осей x' , y' , z' соответственно всех сторонних сил и сил инерции переносного движения, действующих на ротор; $l_{x'}$, $l_{y'}$, $l_{z'}$ — аналогичные суммы, относящиеся к внутр. кольцу подвеса (кожуху); M — сумма моментов относительно оси z' сил, действующих на ротор со стороны внутр. кольца (кожуха), т. е. сил, вращающих ротор, и сил сопротивления этому вращению (сил трения); L — сумма моментов относительно оси y' (или η_1) кожуха (рис. 7) сил воздействия внеш. кольца карданова подвеса на внутр. кольцо (кожух); K — сумма моментов относительно оси ξ_1 (или ξ) внеш. кольца сил воздей-

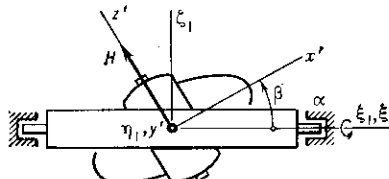


Рис. 7. Схема гироскопа в кардановом подвесе. Система координат $x'y'z'$ связана с внутренним кольцом подвеса, система $\xi_1\eta_1\zeta_1$ — с внешним, а $\xi\eta\zeta$ — с основанием гироскопа (на рис. показана лишь ось ξ).

ствия основания Г. на это кольцо; k — аналогичная сумма моментов сторонних сил, действующих на внеш. кольцо; β — угол поворота внутр. кольца (кожуха) относительно внешнего. Он принимается положительным, если система координат $x'y'z'$, связанная с внутр. кольцом (кожухом), повернута относительно системы координат $\xi_1\eta_1\zeta_1$, связанной с внешним кольцом подвеса, против хода часовой стрелки (наблюдение за поворотом производится со стороны положит. части оси y' или η_1). При $\beta=0$ оси этих систем соответственно совпадают.

Для определения величин $\omega'_{x'}$, $\omega'_{y'}$, $\omega'_{z'}$ следует знать угловые скорости: основания Г. относительно системы координат $\xi^*\eta^*\zeta^*$, внеш. кольца карданова подвеса по отношению к основанию и внутр. кольца по отношению к внешнему. Имеют место след. ф-лы:

$$\begin{aligned} \omega'_{x'} &= u_\xi \cos \beta + u_\eta \sin \alpha \sin \beta - u_\zeta \cos \alpha \cos \beta + \frac{d\alpha}{dt} \cos \beta, \\ \omega'_{y'} &= u_\eta \cos \alpha + u_\zeta \sin \alpha + \frac{d\beta}{dt}, \end{aligned} \quad (8)$$

$$\omega'_{z'} = u_\xi \sin \beta - u_\eta \sin \alpha \cos \beta - u_\zeta \cos \alpha \cos \beta + \frac{d\alpha}{dt} \sin \beta,$$

где u_ξ , u_η , u_ζ — проекции угловой скорости основания

Г. на оси, связанной с основанием системы координат $\xi\eta\zeta$. Ось ξ этой системы совпадает с осью внеш. кольца подвеса. Угол поворота внутр. кольца относительно основания обозначен через α (рис. 8). При $\alpha=0$ оси систем координат $\xi\eta\zeta$ и $\xi_1\eta_1\zeta_1$ соответственно совпадают. Положит. направление отсчёта угла α такое же, как и угла β . Ур-ния (7) и (8) позволяют решать боль-

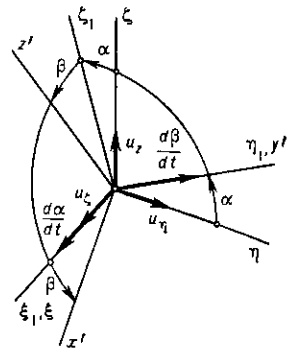


Рис. 8. К подсчёту абсолютной угловой скорости внутреннего кольца карданова подвеса (система координат $x'y'z'$). Вектор $d\alpha/dt$ — относительная угловая скорость внешнего кольца ($\xi_1\eta_1\zeta_1$) относительно основания ($\xi\eta\zeta$); $d\beta/dt$ — угловая скорость внутреннего кольца относительно внешнего.

шинство вопросов, связанных с одогироскопными гироскопическими системами в рамках прецессионной теории гироскопа.

В случае, когда можно пренебречь моментами трения K и L в осях подвеса и считать равными нулю моменты k , $m_{z'}$, $l_{z'}$ и M , ур-ния прецессионной теории Г. в кардановом подвесе значительно упрощаются и допускают следующую геометрию интерпретации. Вводит вспомогат. система координат xuz с началом в центре подвеса Г. (рис. 9). На расстоянии, равном единице от начала координат, строится плоскость, параллельная координатной плоскости xu . Через x и u обозначаются координаты точки P пересечения вектора H с упомянутой плоскостью (полюс Г.). Тогда ур-ния прецессионного движения Г. можно представить в виде:

$$\begin{aligned} H v_x &= M_x, \\ H v_y &= M_y, \end{aligned} \quad (9)$$

где v_x и v_y — проекции на оси x и y скорости точки P в её движении по отношению к системе координат

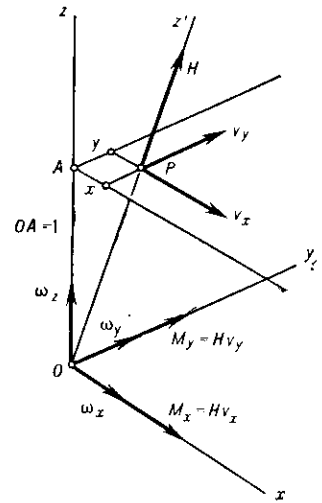


Рис. 9. Полюс гироскопа (точка P) и связь составляющих его скорости v_x и v_y относительно неврашающейся системы координат $\xi^*\eta^*\zeta^*$ (на рис. не показана) с суммами M_x и M_y моментов сил, действующих на ротор гироскопа и его внутреннее кольцо (кожух).

$O\xi^*\eta^*\zeta^*$. Модуль H в данном случае — пост. величина. Предполагается, что направление H мало отклоняется от направления оси z , в результате чего координаты x и y точки P малы по сравнению с единицей и с большой точностью равны углам отклонения от координатных плоскостей yz и xz вектора H или, что то же, осей собств. вращения гироскопа z .

Величины M_x и M_y , к-рые находятся в правых частях ур-ний (9), представляют собой суммы моментов относительно осей x и y сторонних сил и переносных сил инерции, действующих на механич. систему: ротор — внутр. кольцо (кожух) Г.

Если обозначить через ω_x , ω_y , ω_z проекции на оси x , y , z угловой скорости системы координат $x y z$ от-