

Стремление получить Г. более высокой точности привело к созданию электростатич. и магн. подвесов. В этих Г. быстровращающийся пар поддерживается электр. или магн. полем в вакууме. Т. к. из камеры, в к-рой находится вращающееся тело, газ полностью выкачан, то тело практически не испытывает трения и может вращаться по инерции в течение неск. нед.

В случае электростатич. подвеса поверхность шара выполняется из диэлектрика, и поддерживающее электр. поле индуцирует на нём электр. заряды противоположного знака, в результате чего всегда возникает притягивающая сила. Для подвешивания тел это свойство непосредственно использовать нельзя, т. к., согласно *Ирришоу теореме*, статич. равновесие тел, притягивающихся друг к другу по закону обратных квадратов, всегда неустойчиво. Для создания устойчивого подвеса используют регулируемое поле. То же самое имеет место и для магн. подвесов, когда ротор выполняется из ферромагнетика. Если же ротор изготавливать из диамант. материала, то подвес может быть устойчивым и без доплнит. регулирования магн. поля (пассивный подвес). Эта схема подвеса нашла применение в т. н. криогенном Г., в к-ром в условиях сверхнизких темп-р материал шара — ниобий — переходит в сверхпроводящее состояние, при этом он становится идеальным диамагнетиком. Внутри такого материала магн. поле не проникает. Само поле создаётся токами, циркулирующими в сверхпроводнике без потерь.

Перспективными датчиками инерциальной информации являются лазерный Г. и волновой твердотельный Г., принцип действия к-рых основан на инерционности образующихся в них стоячих волн — электромагнитных в лазерном Г. и упругих в твердотельном. В лазерных Г. используют два луча света от источника когерентного излучения, распространяющиеся в противоположных направлениях по замкнутому кольцевому контуру. При вращении основания, на к-ром установлен Г., между лучами возникает разность фаз, что позволяет обнаружить это вращение и найти его угловую скорость или угол поворота.

Волновой твердотельный Г. состоит из нолого резонатора, к-рый представляет собой оболочку вращения (сферическую, цилиндрическую и т. д.), системы возбуждения стоячих волн и системы стёма информации о положении узлов и пучностей стоячих волн. При повороте основания Г. на угол  $\varphi$  стоячая волна поворачивается на угол  $k\varphi$ , где  $0 < k < 1$  постоянная, зависящая от свойств материала, формы резонатора, а также числа узлов и пучностей стоячей волны. Измеряя угол поворота стоячей волны, можно вычислить угол поворота основания. См. также *Квантовый гироскоп*.

В ряде приборов используется также свойство Г. равномерно прецессировать под действием постоянно приложенных сил. Так, если посредством доплнит. груза вызвать прецессию Г. с угловой скоростью, численно равной и противоположно направленной вертикальной составляющей угловой скорости вращения Земли  $U \sin \varphi$  (где  $U$  — угловая скорость Земли,  $\varphi$  — широта места), то ось такого Г. с той или иной степенью точности будет сохранять неизменное направление относительно стран света. В течение неск. часов, пока не накопится ошибка в  $1-2^\circ$ , такой Г., именуемый *гирозимом*, или Г. *направление* (рис. 13), может заменить компас (напр., на самолётах, в частности в полярной авиации, где показания магн. компаса ненадёжны). Аналогичным Г., но со значительно большим смещением центра тяжести от оси прецессии, можно определять поступат. скорость объекта, движущегося в направлении оси  $bb_1$ , с любым ус-

корением  $w$  (рис. 14). Если отвлечься от влияния силы тяжести, то можно считать, что на Г. действует момент  $mwl$  переносной силы инерции  $Q$ , где  $m$  — масса Г.,  $l$  — плечо. Тогда, по ф-ле (1), Г. будет прецессировать вокруг оси  $bb_1$  с угловой скоростью  $\omega = (ml/I\Omega)w$ . После интегрирования последнего равенства получаем  $v = v_0 + (I\Omega/ml)\psi$ , где  $v_0$  — нач. скорость объекта. Т. о., оказывается возможным определить скорость объекта  $v$  в любой момент времени по углу  $\psi$ , на к-рый Г. повернётся к этому моменту вокруг оси  $bb_1$ . Для этого прибор должен быть снабжён счётчиком оборотов и устройством, вычитающим из полного угла поворота угол, на к-рый Г. повернётся вследствие действия на него момента силы тяжести. Таким прибором (интегратором

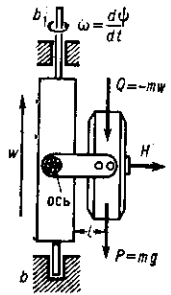


Рис. 14. Гироскопический измеритель скорости подъёма ракеты:  $w$  — ускорение подъёма;  $g$  — ускорение свободного падения;  $P$  — сила тяжести;  $Q$  — сила инерции;  $H = I\Omega$  — собственный кинетический момент.

продольных кажущихся ускорений) определяют скорости вертик. взлёта ракеты; при этом ракета должна быть стабилизирована так, чтобы она не имела вращения вокруг своей оси симметрии.

В ряде совр. конструкций применяют т. н. *поплавок* или *интегрирующ. Г.* Ротор такого Г. помещён в кожух — поплавок, погружённый в жидкость (рис. 15). При вращении поплавок вокруг его оси  $x$  на Г. будет действовать момент  $M_x$  вязкого трения, пропорциональный угловой скорости вращения  $\omega_x$ . Благодаря этому оказывается, что если Г. сообщить пригудит. вращение вокруг оси  $y$ , то угловая скорость этого вращения  $\omega_y$  в соответствии с равенством (1) будет пропорциональна  $\omega_x$ . В результате угол поворота поплавок вокруг оси  $x$  будет, в свою очередь, пропорционален интегралу по времени от  $\omega_y$  (постому Г. и наз. *интегрирующим*). Дополнит. электр. и

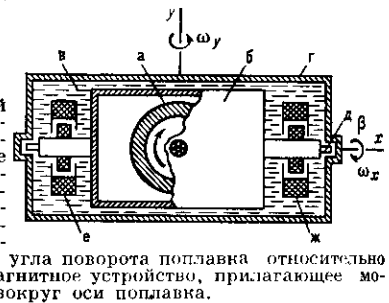


Рис. 15. Поплавковый интегрирующий гироскоп:  $a$  — ротор гироскопа;  $b$  — поплавок, в теле к-рого расположен подшипник оси ротора;  $c$  — поддерживающая жидкость;  $d$  — корпус;  $e$  — стальные цапфы в каменных опорах;  $z$  — датчик угла поворота поплавка относительно корпуса;  $ж$  — электромагнитное устройство, прилагающее момент вокруг оси поплавка.

электромехан. устройства позволяют или измерять этим Г. угловую скорость, или сделать его элементом стабилизирующего устройства. В первом случае спец. электромагнитами создаётся момент относительно оси  $x$ , направленный против вращения поплавка; величина этого момента регулируется так, чтобы поплавок остановился. Тогда момент  $M_1$  как бы заменит момент  $M_x$  сил вязкого трения и, следовательно, по ф-ле (1), угловая скорость  $\omega_y$  будет пропорциональна величине  $M_1$ , определяемой по силе тока, протекающего по обмоткам электромагнита. Во втором случае, при стабилизации, цапф., вокруг неподвижной оси  $y$ , корпус интегрирующего Г. размещается на платформе, к-рую может вращать вокруг оси  $y$  спец. электродвигатель (рис. 16). Для объяснения принципа стабилизации предположим, что основание, на к-ром расположены подшипники платформы, само повернётся вокруг оси  $y$  на нек-рый угол  $\alpha$ . При неработающем двигателе платформа повернётся