

ГІРАСКОП І ЯГО ВЫКАРЫСТАННЕ

курсант гр. 115011-20 Мозоль К.Н.

Навуковы кіраўнік – дацэнт Русакевіч Д.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

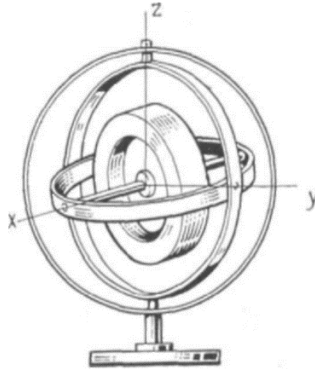
Гіраскоп - гэта прыбор, які мае свабодную вось кручэння і здольны рэагаваць на змяненне вуглоў арыентацыі цела, на якім ён усталяваны. Калі гіраскоп круціцца, то ён захоўвае сваё статычнае становішча.

Назва "гіраскоп" паходзіць ад грэчаскіх слоў: *gireuo* - круціцца і *skopeo* - назіраць. Першым гэты тэрмін ("гіраскоп") ужыў Жан Фуко ў 1852 годзе, але гіраскоп вынайшлі раней. Гіраскоп быў створаны ў 1817 годзе нямецкім астраномам Іаганам Боненбергерам.

Гіраскоп - цвёрдае цела, якое круціцца з высокай частатой. Кірунак яго восі кручэння можа змяняцца ў прасторы. Верцяцца вінты самалётаў, артылерыйскія снарады, ротары турбін - яны маюць ўласцівасці гіраскопа.

Прыклад гіраскопа, які з'яўляецца самым распаўсюджаным у паўсядзённым жыцці-гэта дзіцячая цацка ваўчок. Калі на цела не дзейнічаюць знешнія сілы і іх моманты, тое цела, якое круціцца вакол вызначанай восі захоўвае сваё становішча ў прасторы. Гэтак жа, гіраскоп супрацьстаіць ўздзеянню знешніх сіл, што вызначаецца хуткасцю яго кручэння. Да прыкладу, калі мы моцна раскруцім ваўчок, а пасля адштурхнем яго, то ён не ўпадзе, а больш затое, працягне кручэнне. Але калі хуткасць ваўчка знізіцца, вось яго кручэння будзе апісваць конус, а момант імпульсу – зменіць кірунак у прасторы. Дадзенае з'ява называецца прэцэсіяй.

У свеце мноства відаў гіраскопаў. Іх адрозніваюць па ступенях свабоды або магчымым восям кручэння: двухступенныя і трохступенныя. Па прынцыпе дзеяння: лазерныя, механічныя і аптычныя гіраскопы. Самы папулярны прыклад - механічны гіраскоп. Ён уяўляе сабой ваўчок, які круціцца вакол вертыкальнай восі, якая ў сваю чаргу паварочваецца вакол гарызантальнай восі і замацаваная ў яшчэ адной раме, якая паварочваецца ўжо вакол трэцяй восі. І як мы не павернем ваўчок, у яго заўсёды будзе вертыкальнае становішча.

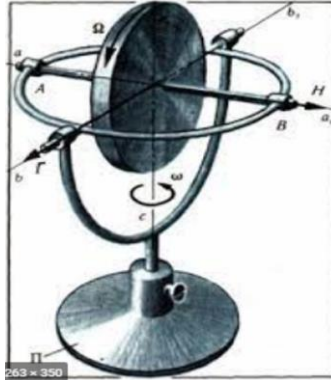


Мал. 1. Гіраскоп

Два асноўных тыпу гіраскопаў: з двума і трыма ступенямі свабоды. Гіраскопы у якіх тры ступені свабоды дзеляцца на астатычныя (ураўнаважаныя) і пазіцыйныя (неўраўнаважаныя). Астатычны гіраскоп-гэта гіраскоп, цэнтр цяжару якога супадае з кропкай перасячэння восяў карданава падвешвання. На рух восі дадзенага гіраскопа не ўплывае сіла цяжару, а яе сыходы пры знешнім уздзеянні выклікаюцца толькі момантамі сіл у восях падвешвання. Прыкладам можа быць моманты сіл трэння. Калі ўздзеянне знешніх сіл адсутнічае, то гіраскоп называецца свабодным. Але астатычныя гіраскопы не маюць выбіральнасці ў дачыненні да напрамку. Пазіцыйны гіраскоп – гэта гіраскоп, які мае выбіральнасць у дачыненні да кірунку. Калі яго вось адхіляецца ад першапачатковага кірунку, то ўзнікае нейкая "скіравальная сіла", якая вяртае вось гіраскопа ў зададзенае становішча. Існуе два спосабы надання гіраскопу пазіцыйных уласцівасцяў. Першы складаецца ў тым, што ссоўваецца цэнтр цяжару гіраскопа адносна кропкі падвешвання. Дадзены спосаб шырока ўжываецца ў гіракампазах, у якіх дадзеная «скіравальная сіла» ўзнікае з-за адхілення восі гіраскопа ад плоскасці мерыдыяна, а таксама не менш шырокае прымяненне ў гірамаятніках, у якіх «скіравальная сіла» ўзнікае з-за адхілення восі гіраскопа ад вертыкалі месца. Другі спосаб складаецца ў тым, што ўжываецца астатычны гіраскоп і адпаведная сістэма карэкцыі, да прыкладу маятнікавай.

Гіраскопы у якіх дзве ступені свабоды выкарыстоўваюць у якасці дыферэнцыяльных і інтэгральных гіраскопаў, якія ажыццяўляюць дыферэнцыяванне уваходнага сігналу, г.зн. вымяраюць вытворную

ад той велічыні, на ўздзеянне якой рэагуе гіраскоп. Напрыклад, гіратахоматры дыферэнцыюць гіраскоп, рэагуе на паварочванне цела і вымярае яго кутною хуткасць, а паплаўковы інтэгральны гіраскоп у сваю чаргу, рэагуючы на вуглавую хуткасць паварочвання цела, вымярае вугал яго павароту.



Мал. 2. Гіраскоп

Адрозніваюць гіраскопы з механічным і вадкасным ротарам, вібрацыйныя, лазерныя, ядзерныя.

Гіраскопы з механічным ротарам найбольш распаўсюджаныя, у іх носьбітам кінэтычнага моманту з'яўляецца ратар — хуткакрутнае масіўнае цвёрдае цела. Вібрацыйныя гіраскопы маюць вібрацую масу ў якасці адчувальнага элемента і існуюць для вызначэння вуглавой хуткасці аб'екта. Лазерны гіраскоп з'яўляецца прыладай, у якім утрымліваецца плоскі замкнёны контур (адукаваны трыма і больш люстэркамі), дзе цыркулююць два сустрэчных светлавых патоку (прамяня). Выкарыстоўваецца ён таксама для вызначэння вуглавой хуткасці аб'екта.

Ядзерны гіраскоп заснаваны на той ўласцівасці, што ядро атама ўтрымлівае пратоны, якія валодаюць спінавымі і арбітальнымі момантамі колькасці руху, а таксама звязанымі з імі магнітнымі момантамі. Так-жа наяўнасць механічнага вярчальнага моманту ў ядра паведамляе яму ўласцівасці гіраскопа, а наяўнасць магнітнага моманту дае магчымасць арыентаваць вось дадзенага гіраскопа ў прасторы і вызначаць яе становішча. Ядзерныя гіраскопы, да

прыкладу, могуць выкарыстоўвацца ў якасці датчыкаў вуглавых хуткасцяў і стабілізатараў напрамкі.

У наш час гіраскапічныя прылады шырока выкарыстоўваюцца для аўтаматычнага кіравання самалетаў, караблёў, вызначэння курса руху баявых машын, аўтаматычнай стабілізацыі навіядзення на цэль танкавых гармат пры іх руху. Дакладнасць стральбы танкавых гармат вызначаецца законамі балістыкі ведаў якой забяспечваюць паспяховае асаванне агнявой рыхтоўкі.

Літаратура

1. В.Ф. Яковлев УЧЕБНИК ПО УСТРОЙСТВУ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ. Москва «Третий Рим», 2008.
2. Д.В. Сивухин. Общий курс физики, механика, 1979.

УДК 537

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ НА ДОРОГАХ

студент гр. 10114120 Бондарь Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Смурага Л.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В последнее время, когда начался бум «зеленой» энергетики, ученые предлагают порой невероятные способы ее добычи.

Американские ученые хотят опробовать технологию, которая позволит получать электроэнергию непосредственно из дорожного полотна. Пьезоэлектрическая дорога – новая технология, которая позволит получать недорогую и экологически чистую электроэнергию. По утверждению учёных, данная технология под названием «пьеzo», является совершенно новым, экологически чистым источником энергии. Авторы идеи заявляют, что использование пьезоэлектрических элементов позволит получать электричество при помощи преобразования давления на дорожное полотно от проезжающих по трассе автомобилей. Новая технология уже получила одобрение властей США и грант на ее испытание в сумме \$2,3 млн. Первая «пьеzoэлектриче-