

**ТЕМА №2.  
КОРАБЕЛЬНЫЕ  
ГИРОСКОПИЧЕСКИЕ  
НАВИГАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ**

- **Понятие о корабельных указателях направлений**

Для курсоуказания и определения направлений на различные объекты на кораблях используются специальные приборы и системы. Наиболее распространенными курсоуказателями являются гироскопические компасы, представляющие собой электромеханические устройства, основанные на использовании свойств гироскопа и вращения Земли. Показания основного прибора гирокомпа передаются следящей системой на репетующие периферийные приборы (репитеры), устанавливаемые в штурманской рубке, на мостике, боевых постах и в других местах корабля.

Гироскопические устройства, гироскопические приборы, электромеханические устройства, содержащие гироскопы, и предназначенные для определения параметров, характеризующих движение (или положение) объекта, на котором они установлены, а также для стабилизации этого объекта. Г. у. используют при решении задач навигации, управления подвижными объектами и др.

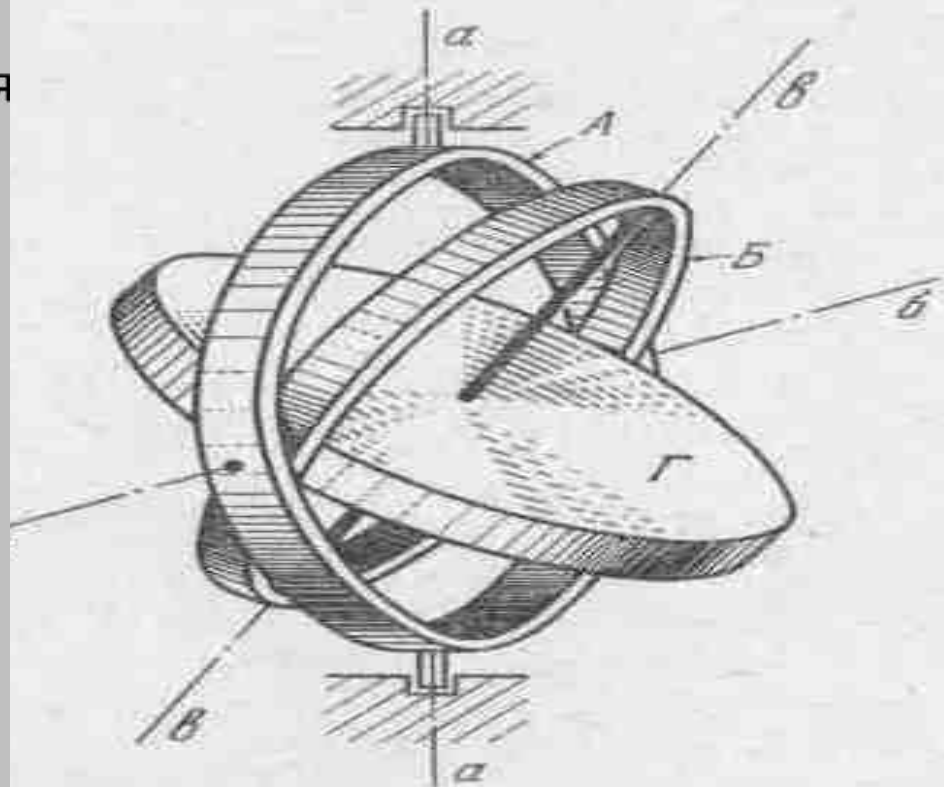
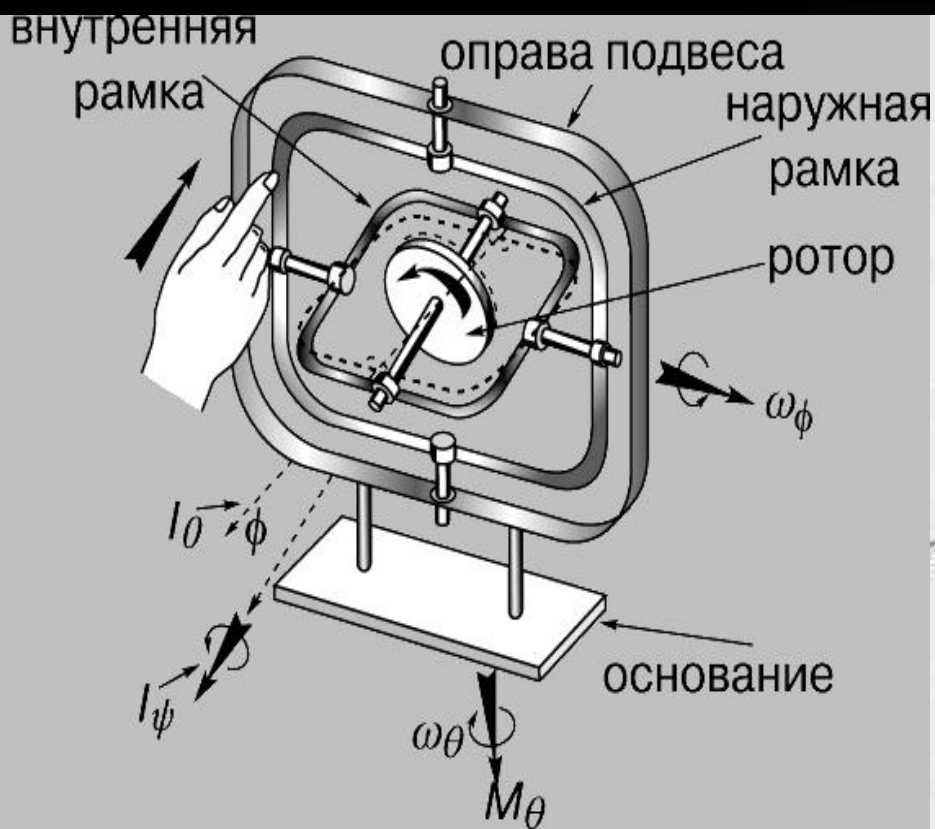
Наиболее существенными признаками, характеризующими применяемые в технике разнообразные Г. у., являются: тип гироскопа, физический принцип построения чувствительного гироскопического элемента, тип подвеса, назначение Г. у.



# ИСТОРИЯ

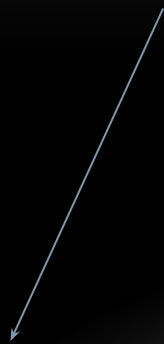
Гироскоп изобрёл Иоганн Боненбергер и опубликовал описание своего изобретения в 1817 году. Однако французский математик Пуассон ещё в 1813 году упоминает Боненбергера как изобретателя этого устройства. Главной частью гироскопа Боненбергера был вращающийся массивный шар в кардановом подвесе. В 1832 году американец Уолтер Р. Джонсон придумал гироскоп с вращающимся диском. Французский учёный Лаплас рекомендовал это устройство в учебных целях. В 1852 году французский учёный Фуко усовершенствовал гироскоп и впервые использовал его как прибор, показывающий изменение направления (в данном случае — Земли), через год после изобретения маятника Фуко, тоже основанного на сохранении вращательного момента. Именно Фуко придумал название «гироскоп». Фуко, как и Боненбергер, использовал карданов подвес. Не позже 1853 года Фессель изобрёл другой вариант подвески гироскопа.

# Схема модели гироскопа



# Типы гироскопов

Различают два основных типа гироскопов



двумя степенями свободы.



с тремя степенями свободы.



# Физические принципы построения чувствительных гироскопических элементов

Различают гироскопы с механическим ротором, с жидкостным ротором, вибрационные, лазерные, ядерные. Наиболее распространены гироскопы с механическим ротором: у них носителем кинетического момента является быстро вращающееся массивное твёрдое тело — ротор. Носителем кинетического момента может быть и жидкая среда. Вибрационные гироскопы в качестве чувствительного элемента содержат вибрирующие массы (например, ротор с упругим подвесом или упругие пластины) и служат для определения угловой скорости объекта. Лазерный гироскоп представляет собой устройство, в котором используется оптический квантовый генератор направленного излучения и содержится плоский замкнутый контур (образованный тремя и более зеркалами), где циркулируют два встречных световых потока (луча); он также служит для определения угловой скорости объекта





# Лазерный гироскоп



# Гирокомпас

Гироко́мпас (в морском профессиональном жаргоне — гироко́мпас) — механический указатель направления истинного (географического) меридиана, предназначенный для определения курса объекта, а также азимута (пеленга) ориентируемого направления. Принцип действия гирокомпаса основан на использовании свойств гироскопа и суточного вращения Земли. Его идея была предложена французским учёным Фуко.

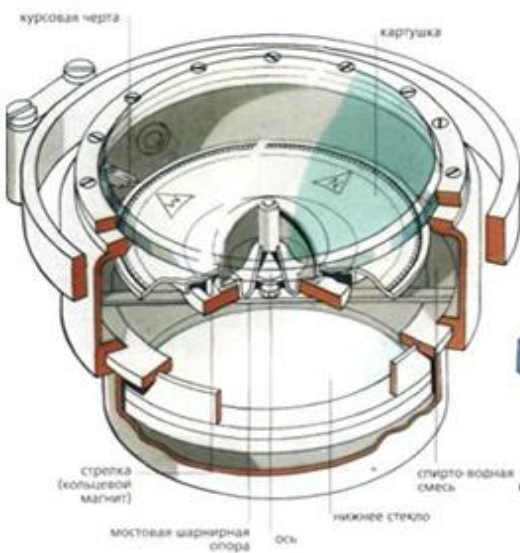
Гирокомпасы широко применяются в морской навигации и ракетной технике. Они имеют два важных преимущества перед магнитными компасами:

они показывают направление на истинный полюс, то есть на ту точку, через которую проходит ось вращения Земли, в то время как магнитный компас указывает направление на магнитный полюс; они гораздо менее чувствительны к внешним магнитным полям, например, тем полям, которые создаются ферромагнитными деталями корпуса судна.

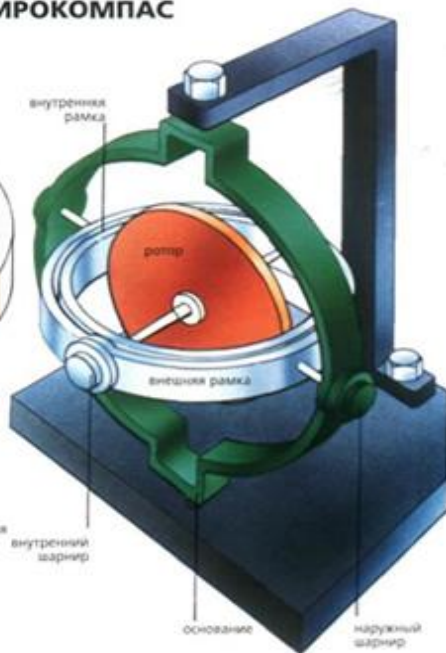
# Гироскопы



СУДОВОЙ КОМПАС



ГИРОКОМПАС



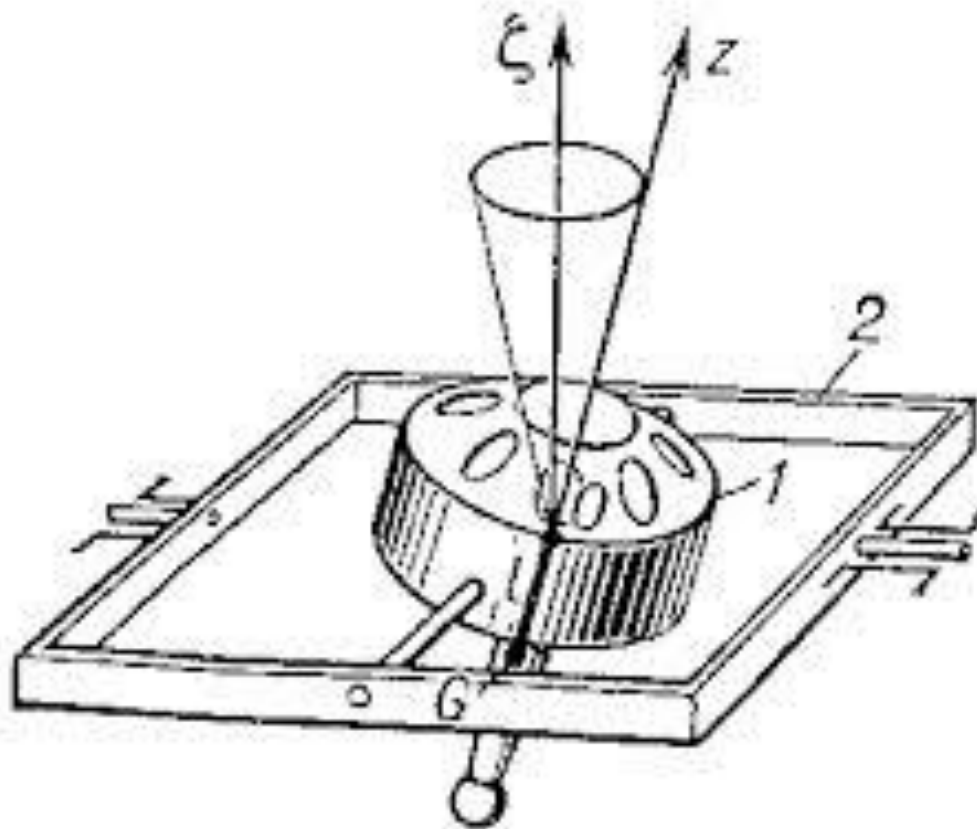


ostblog.ru



www.b-port.com

# Гироскоп



**Гировертикаль** — гироскопический прибор, предназначенный для определения направления истинной вертикали места (направления силы земного притяжения в данной точке земной поверхности) или плоскости горизонта, а также измерения углов наклона объекта относительно этой плоскости. Используется для выдачи углов крена и тангажа в системы управления самолётом, а также как измерительный прибор дистанционного авиагоризонта.

Основное отличие существующих гировертикалей от гироскопических датчиков автономных авиагоризонтов (кроме АГИ-1) это система гиросtabilизированной платформы.

Гировертикали обеспечивают точность измерения углов крена и тангажа до 5'.







## Основные конструктивные элементы.

Основной частью гирокомпаса является чувствительный элемент, неподвижный относительно меридиана.

По конструкции чувствительного элемента все современные гирокомпасы делятся на одно- и двухроторные.

Появление двухроторных гирокомпасов было вызвано необходимостью устранения вредного влияния качки на гирокомпас. При помощи двух особым образом подвешенных гироскопов обеспечивается указанная выше стабилизация чувствительного элемента в горизонтальной плоскости.

Превращение свободного гироскопа в гирокомпас осуществляется для однороторных гирокомпасов преимущественно посредством жидкостного маятника; для двухроторных гирокомпасов посредством твердого маятника.

Затухание колебаний однороторных гирокомпасов осуществляется либо при помощи твердого маятника (типа «Сперри»), либо гидравлического успокоителя (типа «Браун»). В конструкциях двухроторных гирокомпасов применяется преимущественно гидравлический успокоитель.

Необходимой частью гирокомпаса является следящая система, которая предназначена для устранения вредных моментов сил трения в подвесе чувствительного элемента, а также используется для дистанционной передачи показания основного прибора гирокомпаса.



# Гироазимуты

Гироазимут

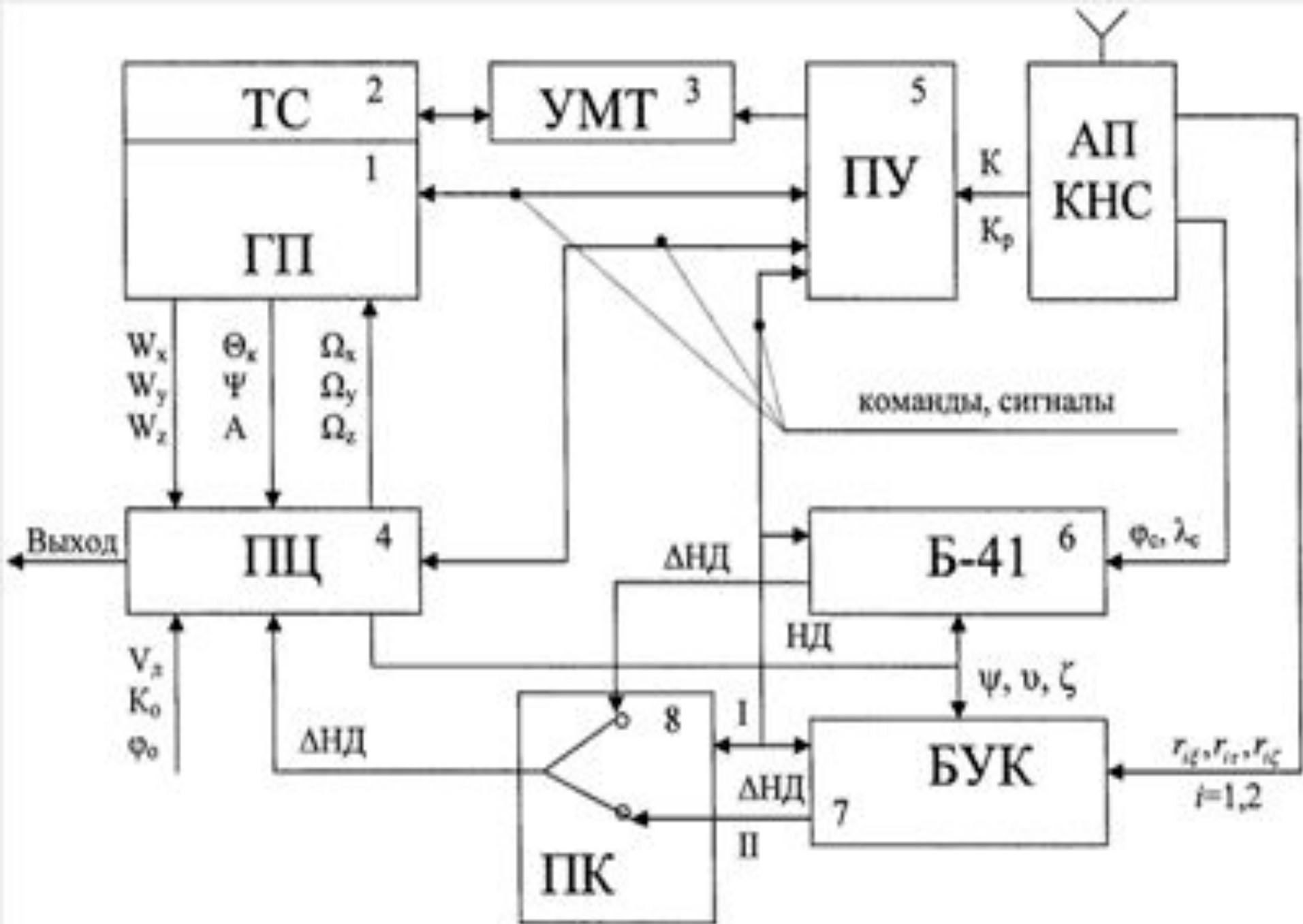
навигационное гироскопическое устройство, предназначенное для сохранения заданного направления в горизонтальной плоскости, по которому первоначально ориентирована главная ось гироазимута, и измерения углов поворота относительно заданного направления (углов рыскания). Гироазимут широко применяются в системах автоматической стабилизации курса самолета, ракеты, торпеды, а также в навигационных и системах управления стрельбой.



# Способ спутниковой коррекции гироскопических навигационных систем морских объектов

Изобретение относится к области корректируемых по информации от навигационных спутников гироскопических систем навигации морских объектов. Техническим результатом изобретения является повышение точности. Предлагаемый способ базируется на использовании векторно-матричной зависимости, отражающей связь текущих значений углов ориентации объекта, вырабатываемой гиросистемой, и информации от спутниковой навигационной системы о координатах двух неколлинеарных спутников в топоцентрических прямоугольных координатах спутников и прямоугольных координатах в связанной с объектом системой координат. Положительный эффект при реализации предлагаемого способа достигается за счет использования данных эфемеридной информации спутниковой системы, вычисления декартовых координат выбранных спутников в топоцентрической и связанной с объектом системах координат, вычисления поправок к текущим значениям параметров ориентации, вырабатываемых гироскопической системой, и обеспечения коррекции этих параметров по данным вычисленных поправок. 5 ил., 2 табл.

Способ спутниковой коррекции гироскопических навигационных систем морских объектов, патент № 2428659



Фиг. 4

**Гирокурсоуказатель ГКУ-1** предназначен для оснащения быстроходных кораблей и служит для выработки курса корабля и трансляции его потребителям.

Курсоуказатель типа ГКУ представляет собой двухрежимный гироскопический курсоуказатель, основным элементом которого является трехстепенный поплавковый гироскоп – поплавков СВП.

Поплавков СВП полностью погружен в специальную жидкость и находится в состоянии нейтральной плавучести, т. е. в нем устранено влияние «сухого» трения и он изолирован от внешней среды.

Малые габариты поплавок СВП и его защищенность от внешней среды обеспечивают ему высокую точность, устойчивость к механическим и климатическим воздействиям. Для управления поплавками СВП в ГКУ применяется специальная электрическая схема управления, значительно уменьшающая вредное влияние на ГКУ ускорений при маневрировании и качке корабля.

Для устранения скоростной и широтной погрешности в ГКУ применена специальная схема коррекции, позволяющая использовать ГКУ на кораблях со скоростью хода до 100 уз.

Схемы управления и коррекции обеспечивают работу ГКУ в двух режимах: в режиме ГК и ГА.

При запуске ГКУ схема управления позволяет ускоренно привести поплавков СВП в меридиан.

ГКУ имеет малые габариты, потребляет малую мощность, не требует для установки специальных помещений, не нуждается в принудительном охлаждении и постоянном обслуживании, что позволяет использовать ГКУ на кораблях любого типа.

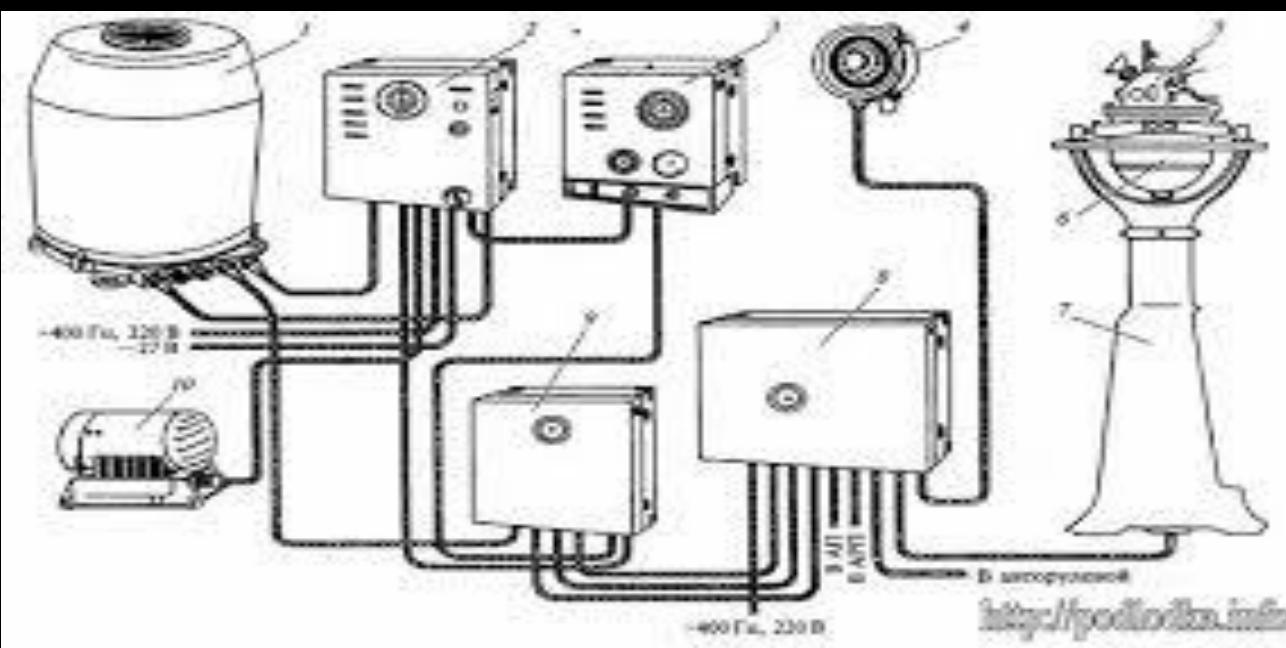




Бесплатформенная инерциально-навигационная система

Устройство отображения

Антенна спутниковой навигационной системы







**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!**

---