

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

АВИАЦИОННЫЕ МАГНИТНЫЕ КОМПАСЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Курс самолета

Курсом самолета называется угол в горизонтальной плоскости, заключенный между направлением, принятым за начало отсчета, и продольной осью самолета. В зависимости от меридиана, относительно которого ведут отсчет, различают истинный, магнитный, компасный и условный курсы (Рис. 1).

Истинный курс ИК - это угол, заключенный между северным направлением истинного меридиана и продольной осью самолета; отсчитывается по часовой стрелке от 0 до 360°.

Магнитный курс МК - это угол, заключенный между северным направлением магнитного меридиана и продольной осью самолета; отсчитывается по часовой стрелке от 0 до 360°.

Компасный курс КК - это угол, »заключенный между северным направлением компасного меридиана и продольной осью самолета; отсчитывается по часовой стрелке от 0 до 360°.

Условный курс УК - это угол, заключенный между условным направлением (меридианом) и продольной осью самолета.

Истинный, магнитный, компасный и условный курсы связаны соотношениями:

$$ИК = МК + (\pm \Delta_m); \quad МК = КК + (\pm \Delta_k);$$

$$ИК = КК + (\pm \Delta) = КК + (\pm \Delta_k) + (\pm \Delta_m);$$

$$УК = ИК + (\pm \Delta_a).$$

Магнитное склонение Δ_m это угол, заключенный между северным направлением истинного и магнитного меридианов. Оно считается положительным, если магнитный меридиан отклонен к востоку (вправо), и отрицательным, если магнитный меридиан отклонен к западу (влево) от истинного меридиана.

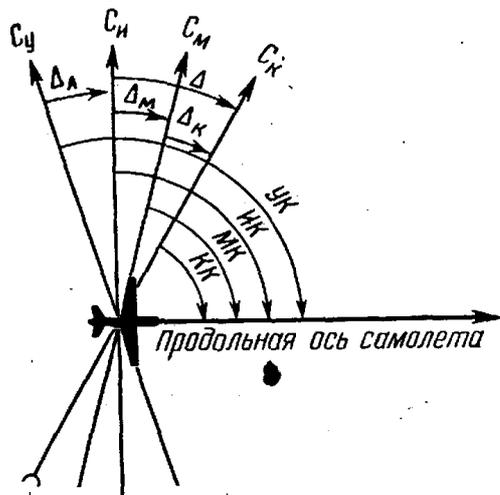


Рис. 1. Курсы самолета

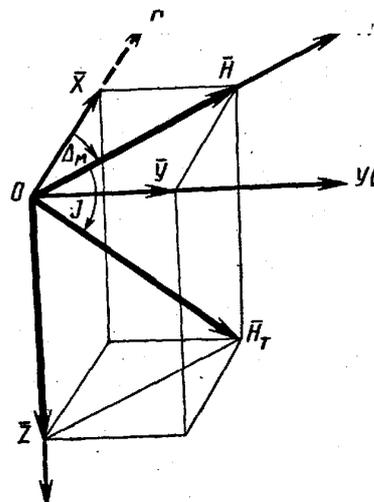


Рис. 2. Элементы земного магнетизма

Азимутальная поправка Δ_a - это угол, заключенный между условным и истинным меридианом. Она отсчитывается от условного меридиана по ходу часовой стрелки со знаком плюс, против хода часовой стрелки со знаком минус.

Девияция Δ_k - это угол, заключенный между северным направлением магнитного и компасного меридианов. Она считается положительной, если компасный меридиан отклонен к востоку (вправо) и отрицательной, если компасный меридиан отклонен к западу (влево) от магнитного меридиана.

Вариация Δ - это угол, заключенный между северным направлением истинного и компасного меридианов. Она равна алгебраической сумме магнитного склонения и девиации и считается положительной, если компасный меридиан отклонен к востоку (вправо), и отрицательной, если компасный меридиан отклонен к западу (влево) от истинного меридиана.

$$\Delta = (\pm \Delta_m) + (\pm \Delta_k).$$

Краткие сведения о земном магнетизме

Для определения и выдерживания курса самолета наиболее широкое применение находят магнитные компасы, принцип действия которых основан на использовании магнитного поля Земли.

Земля представляет собой естественный магнит, вокруг которого существует магнитное поле. Магнитные полюсы Земли не совпадают с географическими и располагаются не на поверхности Земли, а на

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

некоторой глубине. Условно принимают, что северный магнитный полюс, расположенный в северной части Канады, обладает южным магнетизмом, т. е. притягивает северный конец магнитной стрелки, а южный магнитный полюс, расположенный в Антарктиде, обладает северным магнетизмом, т. е. притягивает к себе южный конец магнитной стрелки. Свободно подвешенная магнитная стрелка устанавливается вдоль магнитных силовых линий.

Магнитное поле Земли в каждой точке характеризуется вектором напряженности H_T измеряемой в эрстедах, наклоном J и склонением Δm которые измеряются в градусах.

Полная напряженность магнитного поля может быть разложена на составляющие: вертикальную Z , направленную к центру Земли, и горизонтальную H , расположенную в плоскости истинного горизонта (Рис. 2). Сила H направлена по горизонту вдоль меридиана и является единственной силой, удерживающей магнитную стрелку в направлении магнитного меридиана.

С увеличением широты места вертикальная составляющая Z изменяется от нуля (на экваторе) до максимального значения (на полюсе), а горизонтальная составляющая H соответственно изменяется от максимального значения до нуля. Поэтому в полярных районах магнитные компасы работают неустойчиво, что ограничивает, а порой и исключает их применение.

Угол между горизонтальной плоскостью и вектором H_T называется магнитным наклоном и обозначается буквой J . Изменяется магнитное склонение от 0 до $\pm 90^\circ$. Наклонение считается положительным, если вектор H_T направлен вниз от плоскости горизонта.

Назначение, принцип действия и устройство авиационных компасов

В магнитном компасе используется свойство свободно подвешенной магнитной стрелки устанавливаться в плоскости магнитного меридиана. Компасы делятся на совмещенные и дистанционные.

У совмещенных магнитных компасов шкала отсчета курса и чувствительный элемент (магнитная система) жестко закреплены на подвижном основании - *картушке*. В настоящее время на самолетах, вертолетах и планерах устанавливают совмещенные магнитные компасы типа *КИ (КИ-11, КИ-12, КИ-13)*, они служат в качестве путевых компасов летчика и дополнительных компасов на случай отказа курсовых приборов.

Основными преимуществами совмещенных компасов являются: простота конструкции, надежность действия, малая масса и габариты, простота обслуживания. На Рис. 3 показан разрез магнитного жидкостного компаса типа *КИ-12*. Основными частями компаса являются: чувствительный элемент (*картушка*) 7 (магнитная система компаса), колонка 2, курсовая черта 3, корпус 4, мембрана 5 и девиационный прибор 6.

В центре корпуса помещена колонка 2 с подпятником 7. Для ограничения вертикального перемещения колонки служит пружинная шайба 8. Во втулку 9 картушки запрессован керн 10, которым она опирается на подпятник 7. Втулка имеет пружинное кольцо 11, предохраняющее картушку от соскакивания с колонки при перевертывании компаса. Колонка имеет пружинную амортизацию, смягчающую действие вертикальных ударов.

Шкала картушки равномерная, с ценой деления 5° и оцифровкой через 30° .- Картушка окрашена в черный цвет, а цифры и удлиненные деления шкалы покрыты светящейся массой.

На втулке укреплен держатель с двумя магнитами 12. Оси магнитов параллельны линии С - Ю шкалы.

Девиационный прибор, служащий для устранения полукруговой девиации, установлен в верхней части корпуса. Девиационный прибор состоит из двух продольных и двух поперечных валиков, в которые запрессованы постоянные магниты.

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

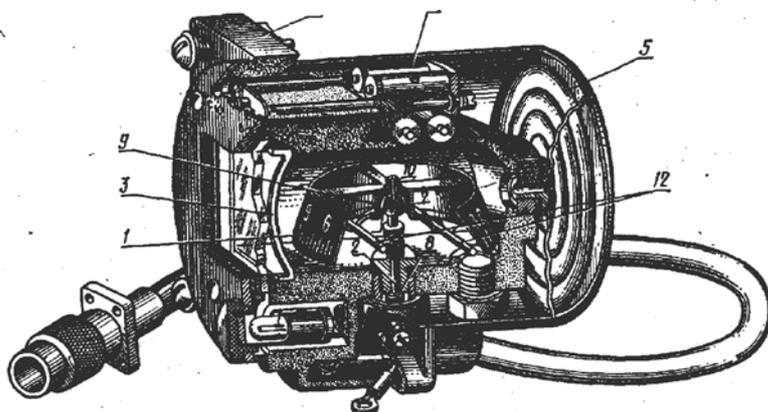


Рис. 3. Разрез компаса КИ-12

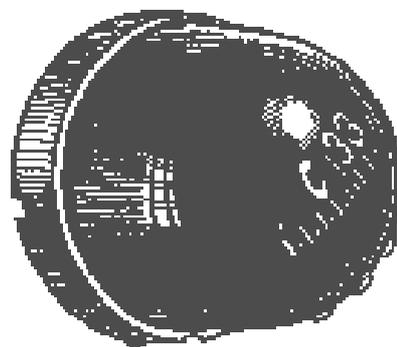


Рис. 4. Внешний вид компаса КИ-13

Валики с помощью зубчатого зацепления попарно связаны друг с другом и приводятся во вращение удлиненными валиками со шлицами.

В крышке компаса имеется два отверстия с обозначениями С - Ю и В - З, через которые можно с помощью отвертки вращать валики. При вращении продольных валиков с магнитами создается дополнительное магнитное поле, направленное поперек самолета, а при вращении поперечных валиков создается продольное магнитное поле.

В корпус компаса заливается лигроин, который обеспечивает демпфирование колебаний картушки.

Для компенсации изменения объема жидкости при изменении температуры в компасе имеется мембрана 5, сообщающаяся с корпусом специальным отверстием.

В нижней части компаса установлена лампочка подсвета. Свет от лампочки через прорезь в корпусе падает на торец смотрового стекла, рассеивается и освещает шкалу компаса.

Компас **КИ-13** (Рис. 4) в отличие от компаса **КИ-12** имеет меньшие габариты и массу, а также сферический корпус, обеспечивающий хорошее наблюдение за шкалой прибора. В верхней части компаса имеется уводящая камера для компенсации изменения объема компасной жидкости. Девиационный прибор компаса устроен аналогично девиационному прибору компаса **КИ-12**, но отсутствует индивидуальный подсвет.

Дистанционными называются компасы, у которых показания передаются специальному указателю, установленному на некотором расстоянии от магнитной системы.

На самолетах и вертолетах устанавливают гироиндукционный компас **ГИК-1**, он служит для указания магнитного курса и измерения углов разворота самолета. При совместной работе с автоматическим радиокompасом по шкале указателя гиромагнитного курса и радиопеленгов **УГР-1** можно отсчитать курсовые углы радиостанций и магнитные пеленги радиостанций и самолета.

Принцип действия компаса **ГИК-1** основан на свойстве индукционного чувствительного элемента определять направление магнитного поля Земли и свойстве гирополукомпаса указывать относительный курс полета самолета.

В комплект **ГИК-1** входят: индукционный датчик **ИД-2**, коррекционный механизм **КМ**, гироскопический агрегат **Г-ЗМ**, указатели **УГР-1** и **УГР-2**, усилитель **У-6М**.

Индукционный датчик измеряет направление горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли. Для этой цели в датчике использована система из трех одинаковых чувствительных элементов индукционного типа, расположенных в горизонтальной плоскости по сторонам равностороннего треугольника чувствительных элементов.

Намагничивающие обмотки треугольника чувствительных элементов питаются переменным током частоты **400 Гц** и напряжением **1,7 В** от понижающего трансформатора, расположенного в соединительной коробке **СК**.

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

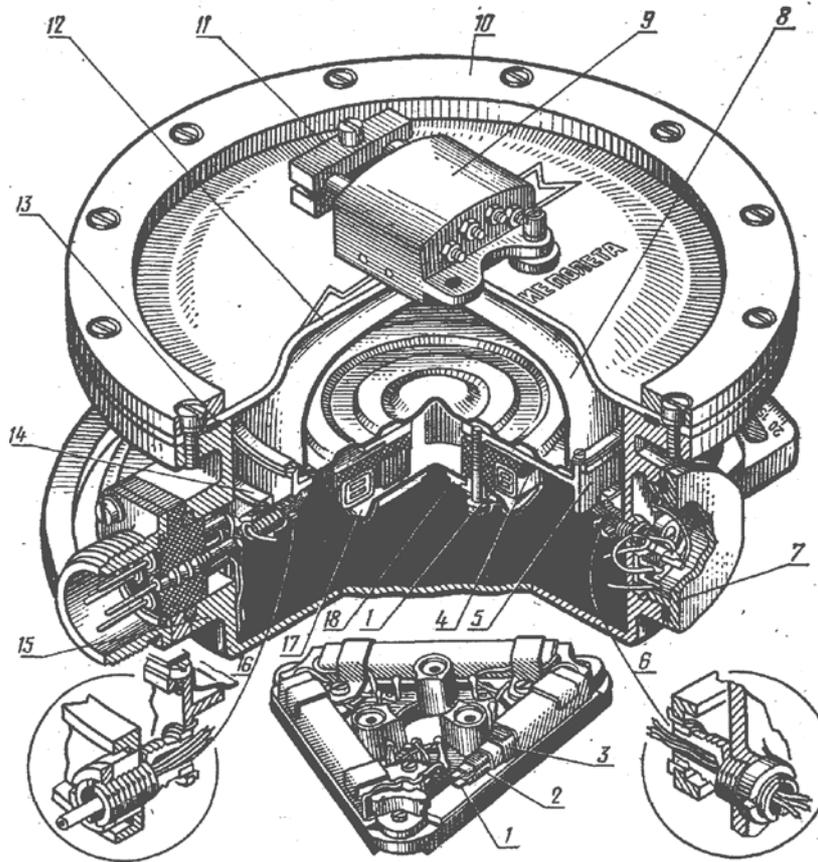


Рис. 5. Конструкция индукционного датчика

1 - сердечник чувствительного элемента; 2 - катушка намагничивания; 3 - сигнальная катушка; 4 - пластмассовая платформа чувствительных элементов; 5 - внутреннее кольцо кардана; 6 - полая ось кардана; 7 - пробка; 8 - поплавок; 9 - девиационный прибор; 10 - зажимное кольцо; 11 - зажим; 12 - крышка; 13 - уплотнительная прокладка; 14 - наружное кольцо кардана; 15 - корпус датчика; 16 - полая ось кардана; 17 - чашка; 18 - груз

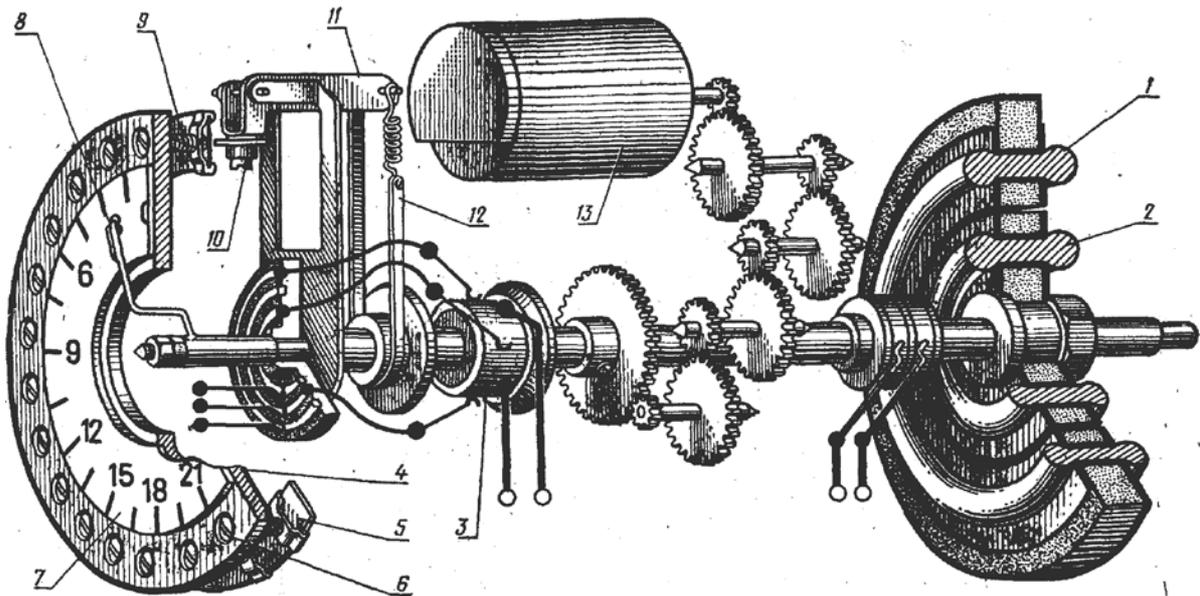


Рис. 6. Конструкция коррекционного механизма

1 - статорная обмотка сельсин-приемника; 2 - роторная обмотка сельсин-приемника; 3 - щетки потенциометров; 4 - основание; 5 - декальная лента; 6 - головка девиационного винта; 7 - шкала 8 - стрелка 9 - девиационный винт 10 - ролик; 11 - качающийся рычажок; 12 - гибкая лента; 13 - обрабатывающий двигатель ДИД-0,5,

Сигнальные обмотки соединены со статорными обмотками сельсин-приемника коррекционного механизма *КМ*.

Конструкция индукционного датчика приведена на Рис. 5.

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

Коррекционный механизм КМ предназначен для связи индукционного датчика с гироагрегатом и для устранения остаточной девиации и инструментальных погрешностей системы.

Конструкция коррекционного механизма показана на Рис. 6.

Указатель УГР-1 (Рис. 7) показывает магнитный курс и углы разворота самолета по шкале курса *1* относительно неподвижного индекса *2*. Пеленги радиостанций и самолета определяются по положению стрелки радиокompаса *5* относительно шкалы *1*. Курсовой угол радиостанции отсчитывается по шкале *7* и стрелке *5*.

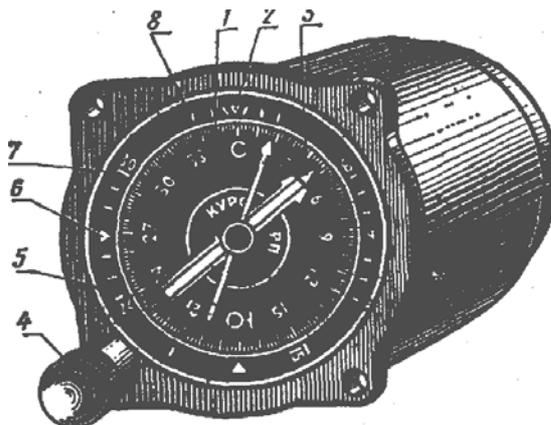


Рис. 7. Указатель УГР-1

Для выполнения разворотов на 90° служат треугольные индексы. Стрелка курсозадатчика *3* устанавливается ручкой кремальеры *4*. Ось стрелки радиокompаса поворачивается сельсин-приемником, который соединен с сельсин-датчиком рамки автоматического радиокompаса. Погрешность дистанционной передачи от гироагрегата в указатель **УГР-1** устраняется с помощью лекального устройства.

Гироиндукционный компас ГИК-1 позволяет отсчитывать магнитный курс самолета по указателю **УГР-1** с погрешностью $\pm 1,5^\circ$. Магнитный пеленг радиостанции определяется с точностью $\pm 3,5^\circ$. Послевиражная погрешность **ГИК-1** за 1 мин разворота составляет 1° .

На современных самолетах устанавливаются централизованные устройства, рационально объединяющие гироскопические, магнитные, астрономические и радиотехнические средства определения курса. Это позволяет использовать одни и те же комбинированные указатели и повышает надежность и точность измерения курса. Такие устройства получили название **курсовых систем**. В курсовую систему, как правило, входят магнитный датчик курса индукционного типа, гироскопический датчик курса, астрономический датчик курса и радиокompас. С помощью этих приборов, каждый из которых может использоваться как автономно, так и в комплексе друг с другом, обеспечиваются определение и выдерживание курса в любых условиях полета. Такой комплекс курсовых приборов позволяет определять на указателях значения истинного, магнитного, условного (гирополукомпасного) и ортодромического курсов, соответствующих углов радиостанции и углов разворота самолета, выдавая при необходимости любую из этих величин потребителям.

Основой курсовой системы является гироскопический датчик курса - курсовой гироскоп, периодическое исправление показаний которого осуществляется с помощью магнитного или астрономического датчика (корректора) курса.

Для уменьшения погрешностей при измерении курса, вызываемых кренами, курсовой гироскоп связан с центральной гировертикалью; для уменьшения ошибок в курсе за счет ускорений он получает сигналы от выключателя коррекции, а чтобы исключить ошибку за счет вращения Земли, в него вручную вводится сигнал, пропорциональный географической широте местонахождения самолета.

В зависимости от решаемых задач курсовая система может работать в одном из трех режимов: гирополукомпаса, магнитной коррекции, астрономической коррекции. Основным режимом работы курсовой системы любого типа является режим гирополукомпаса.

Курсовая система ГМК-1А

Курсовая система **ГМК-1А** устанавливается на спортивных самолетах и вертолетах, предназначена для измерения и указания курса и углов разворота самолета (вертолета). При работе совместно с радиокompасами **АРК-9** и **АРК-15** **ГМК-1А** позволяет отсчитывать курсовой угол радиостанции и радиопеленг.

Основные данные ГМК-1а	
Напряжение питания постоянного тока	27 В $\pm 10\%$;

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

Напряжение питания переменного тока	36 В +5%,-10%;
Частота переменного тока	400 Гц ±2%;
Допустимая погрешность в определении ИК	±1,5°;
Допустимая погрешность в определении КУР	±2,5°.

Гироагрегат ГА-6 -основной агрегат курсовой системы, со статора сельсина которого снимаются сигналы ортодромического, истинного и магнитного курсов.

Индукционный датчик ИД-3 является чувствительным элементом азимутальной магнитной коррекции гироскопа. Датчик определяет направление горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли. Для крепления датчика на самолете (вертолете) в основании корпуса имеются три овальных отверстия, рядом с которыми на основании корпуса нанесены деления, позволяющие отсчитывать угол установки датчика в диапазоне ±20° (цена деления 2°).

Коррекционный механизм КМ-8-промежуточный агрегат в линии связи индукционного датчика с гироагрегатом и предназначен для компенсации девиации курсовой системы и инструментальных погрешностей, ввода магнитного склонения, указания компасного курса и контроля работоспособности курсовой системы путем сравнения показаний **КМ-8** и **УГР-4УК**.

Автомат согласования АС-1- промежуточный агрегат в линии связи коррекционного механизма с гироагрегатом. Он предназначен для усиления электрических сигналов, пропорциональных магнитному или истинному курсам, отключения азимутальной, магнитной и горизонтальной коррекции и ограничения продолжительности запуска курсовой системы.

Указатель УГР-4УК является комбинированным прибором, предназначенным для указания ортодромического (в режиме ГПК), магнитного или истинного (в режиме МК) курсов самолета, углов разворота и радиопеленга или курсового угла радиостанции.

Пульт управления служит для управления работой **ГМК-1 А** и позволяет осуществлять: выбор режима работы курсовой системы; ввод азимутальной широтной коррекции гироскопа; компенсацию погрешностей от уходов гироскопа в азимуте (от несбалансированности); установку курсовой шкалы указателя **УГР-4УК** на заданный курс; включение быстрой скорости согласования гироскопа; сигнализацию завала гироскопа гироагрегата; контроль работоспособности курсовой системы.

Курсовая система **ГМК-1А** может работать в двух режимах: в режиме гирополукомпаса (ГПК) и режиме магнитной коррекции гироскопа (**МК**). Режим **ГПК** является основным режимом работы системы. Режим **МК** используется при первоначальном 'А согласовании курсовой системы после ее включения, а также периодически в процессе ее работы в полете.

Девиация магнитного компаса

Ошибка магнитного компаса, обусловленная влиянием собственного магнитного поля самолета, называется **девиацией**.

Магнитное поле самолета создается ферромагнитными деталями самолета: и самолетного оборудования и постоянными токами в сетях электро- и радиооборудования самолета. .

Зависимость девиации от магнитного курса самолета в горизонтальном полете без ускорений выражается приближенной формулой:

$$\Delta_k = A + B \sin MK + C \cos MK + D \sin 2MK + E \cos 2MK,$$

где **A** - постоянная девиация;

B и **C** - приближенные коэффициенты полукруговой девиации;

D и **E** - приближенные коэффициенты четвертной девиации.

В целях повышения точности измерения курса на самолетах периодически проводятся девиационные работы, в процессе которых компенсируются постоянная и полукруговая девиация и списывается четвертная девиация.

Постоянная девиация вместе с установочной ошибкой устраняется поворотом датчика дистанционного компаса и поворотом корпуса совмещенного компаса.

Полукруговая девиация компенсируется на четырех основных курсах (0°, 90°, 180° и 270°) с помощью магнитного девиационного прибора, установленного на корпусе компаса (индукционного датчика). С помощью магнитов, помещенных в девиационном приборе в непосредственной близости к чувствительному элементу компаса, создаются силы, равные по величине и обратные по направлению тем силам, которые вызывают полукруговую девиацию (**B** и **C**).

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

Четвертная девиация вызывается переменным магнитным полем самолета (силами D' и E'), поэтому она не может быть скомпенсирована постоянными магнитами девиационного прибора. Четвертная девиация вместе с инструментальными ошибками в дистанционных компасах (**ГИК-1**) компенсируется с помощью механического компенсатора девиации лекального типа.

В совмещенных магнитных компасах четвертная девиация не устраняется, ее величина определяется на восьми курсах (0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° и 315°) и по найденным значениям составляются графики остаточной девиации.

Креновой девиацией называется дополнительная девиация, возникающая при кренах самолета, наборе высоты или снижении в результате изменения положения деталей самолета, обладающих магнитными свойствами, относительно магнитной системы компаса.

При поперечных кренах максимальная девиация будет на курсах 0 и 180°, а минимальная - на курсах 90 и 270°. При продольных кренах на курсах 0 и 180° она равна нулю и достигает своего максимального значения на курсах 90 и 270°. Наибольшего значения креновая девиация достигает при продольных кренах (набор высоты и снижение).

Самолетные компасы не имеют специальных устройств для устранения креновой девиации, однако при длительном наборе высоты (снижении) на магнитных курсах, близких к 90° (270°), влияние креновой девиации значительно, поэтому определение и выдерживание курса должно выполняться при помощи гиropolукомпаса или астрокомпаса.

Поворотная ошибка. Сущность поворотной ошибки заключается в том, что при виражах самолета картушка компаса получает почти такой же крен, как и самолет. Следовательно, картушка подвергается влиянию не только горизонтальной, но и вертикальной составляющей силы земного магнетизма.

В результате картушка при вираже совершает движения, зависящие от магнитного наклона и угла крена самолета. Движение картушки при этом настолько энергично, что пользование компасом почти невозможно. Наиболее резко эта ошибка проявляется на северных курсах, поэтому она называется северной.

Практически поворотная девиация учитывается следующим образом. При разворотах на северных курсах самолет выводят из виража, не доходя заданного курса на 30°, а на южных - пройдя 30° по показаниям магнитного компаса. Затем мелкими доворотами выводят самолет на заданный курс.

Если развороты выполнять на курсах, близких к 90 или 270°, самолет надо выводить из виража на заданном курсе, так как поворотная девиация на этих курсах равна 0.

Выполнение девиационных работ

Девиационные работы на самолетах, вертолетах и планерах выполняют с целью определения и компенсации ошибок магнитных компасов специалисты инженерно-авиационной службы (**ИАС**) совместно с экипажем самолета (вертолета, планера) под руководством штурмана авиационной организации.

Девиационные работы выполняют не реже одного раза в год, а также в следующих случаях:

- при возникновении у экипажа сомнений в правильности показаний компаса и при обнаружении ошибки в показаниях компаса более 3°;
- при замене датчика или отдельных агрегатов курсовой системы, влияющих на девиацию;
- при подготовке к выполнению особо ответственных заданий;
- при перебазировании самолетов из средних широт в районы высоких широт.

При выполнении девиационных работ составляется **протокол выполнения девиационных работ**, который подписывается штурманом и специалистом ИАС, выполнявшими Девиационные работы. Протокол хранится вместе с формуляром самолета (вертолета, планера) до очередного списывания девиации. По данным протокола составляют графики девиации, которые помещают в кабинах самолета.

Для выполнения девиационных работ на аэродроме выбирают площадку, удаленную не менее чем на 200 м от стоянок самолетов и другой техники, а также от металлических и железобетонных сооружений.

Из центра выбранной площадки при помощи девиационного пеленгатора измеряют магнитные пеленги одного-двух, ориентиров, удаленных от площадки не менее чем 3-5 км.

Определение магнитного курса с помощью девиационного пеленгатора

Девиационный прибор ДП-1 (Рис. 10) состоит из следующих деталей:

азимутального лимба 1 с двумя шкалами (внутренней и внешней); диапазон шкал от 0 до 360°, цена деления 1°, оцифровка выполнена через 10°;

магнитной стрелки 2;

визирной рамки с двумя диоптрами: глазного 3 - с прорезью и предметного 4 - с нитью;

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

двух винтов стопорения визирной рамки;
сферического уровня 5;
курсоотметчика «МК» 6,
шарового шарнира 7 с зажимом;
винта 8 крепления азимутального лимба;
кронштейна 9.

Для хранения девиационный пеленгатор имеет специальный ящик, а для работы - треногу.

Магнитный курс самолета с помощью девиационного пеленгатора можно определить двумя способами:

1. По курсовому углу удаленного ориентира.
2. Пеленгованием створа продольной оси самолета.

Для определения магнитного курса самолета по курсовому углу удаленного ориентира необходимо с помощью девиационного пеленгатора предварительно измерить магнитный пеленг ориентира (МПО), затем поместить самолет в точку, из которой измерялся пеленг ориентира, установить пеленгатор на самолет и измерить курсовой угол ориентира (КУО). Магнитный курс самолета (МК) определяется как разность между магнитным пеленгом и курсовым углом ориентира (Рис. 9):

$$МК = МПО - КУО.$$

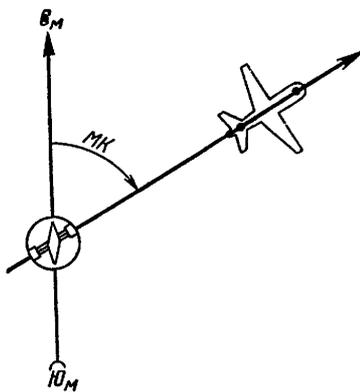


Рис. 8. Определение магнитного курса самолета по курсовому углу удаленного ориентира

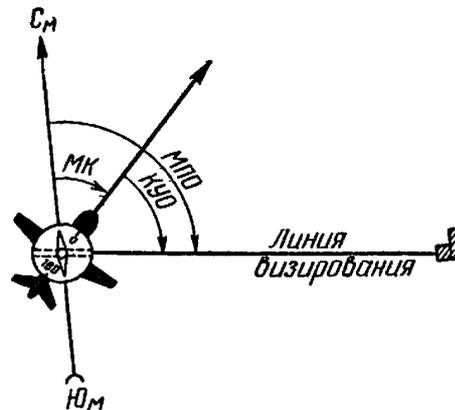


Рис. 9. Определение МК пеленгованием продольной оси самолета

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

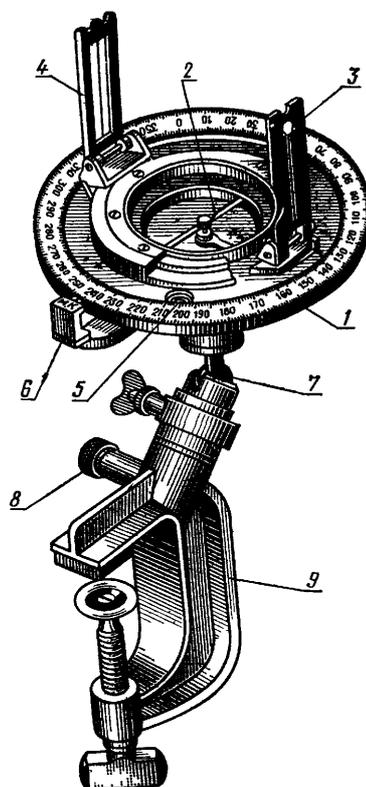


Рис. 10. Девиационный пеленгатор

1 - азимутальный лимб; 2 - магнитная стрелка; 3 - глазной диоптр; 4 - предметный диоптр; 5 - сферический уровень; 6 - курсоотметчик МК; 7 - шаровой шарнир; 8 - винт крепления лимба; 9 - кронштейн.

Для определения магнитного курса *пеленгованием створа продольной оси самолета* следует установить пеленгатор точно в створ продольной оси самолета и измерить магнитный пеленг створа продольной оси самолета.

Для определения магнитного пеленга ориентира МПО (створа продольной оси самолета) нужно:

- установить треногу в центре площадки, где будет списываться девиация;
- закрепить пеленгатор на треноге и установить его в горизонтальное положение по уровню;
- расстопорить лимб и магнитную стрелку;
- вращением лимба совместить «0» шкалы лимба с северным направлением магнитной стрелки, после чего закрепить лимб;
- разворачивая визирную рамку и наблюдая через прорезь глазного диоптра, направить нить предметного диоптра на выбранный ориентир (в створ оси самолета);
- против риски предметного диоптра по шкале лимба отсчитать МПО, равный магнитному курсу самолета.

Установка самолета на заданный магнитный курс

Для установки самолета на магнитный курс по курсовому углу удаленного ориентира необходимо:

- из центра выбранной площадки определить магнитный пеленг удаленного ориентира;
- установить самолет на место снятия пеленга, а пеленгатор на самолет (линия $0-180^\circ$ по продольной оси самолета);
- рассчитать курсовой угол ориентира для заданного магнитного курса и визирное устройство (алидаду) установить на рассчитанный курсовой угол: $КУО = МПО - МК_{зад}$;
- разворотом самолета совместить линию визирования с выбранным ориентиром. После установки самолета на заданный курс необходимо индекс «МК» курсоотметчика подвести под значение заданного магнитного курса и закрепить его в этом положении.

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

Для того чтобы установить самолет на другой магнитный курс (*МК2*), нужно отстопорить лимб, подвести под индекс «*МК*» курсоотметчика значение *МК2* и застопорить его. Разворотом самолета совместить линию визирования с ориентиром.

Для установки самолета на магнитный курс пеленганием продольной оси самолета следует (Рис. 9):

- развернуть самолет на заданный магнитный курс по указателю курса;
- установить пеленгатор в 30-50 м впереди или сзади самолета по направлению продольной оси - самолета;
- отрегулировать пеленгатор по уровню и совместить линию 0-180° с магнитной стрелкой;
- развернуть визирную рамку (алидаду) так, чтобы
- линия визирования совпала с продольной осью самолета;
- против индекса визирной рамки на шкале лимба отсчитать магнитный курс.

Установка пеленгатора на самолете должна быть выполнена так, чтобы линия 0-180° лимба была параллельна продольной оси самолета, а 0° лимба был направлен к носу самолета.

При установке пеленгатора в центре козырька кабины самолета, ориентировка лимба пеленгатора по продольной оси самолета производится путем пеленгации кия самолета.

Для этого необходимо:

- закрепить пеленгатор в центре козырька кабины и отрегулировать его по уровням;
- установить глазной диоптр пеленгатора на отсчет по лимбу, равный 0°;
- поворотом лимба пеленгатора совместить линию визирования с килем самолета и закрепить лимб в этом положении (линия 0-180° лимба будет параллельна продольной оси самолета).