

57. Гирополукомпас ГПК-52АП

Назначение, принцип действия и устройство. Гирополукомпас ГПК-62АП предназначен для выдерживания заданного курса следования по ортодромии, определения точных углов разворота самолета, а также для выдачи электрических сигналов в автопилот, если переключатель на пульте управления автопилотом установлен в положение «ГПК».

Принцип действия гирополукомпаса основан на использовании свойства гироскопа с тремя степенями свободы сохранять положение оси собственного вращения (горизонтально) неизменным в пространстве. Благодаря высокой точности изготовления и наличию азимутальной коррекции ГПК-52АП позволяет в течение 1—2 ч выдерживать курс следования по ортодромии с точностью $\pm 2^\circ$.

В комплект ГПК-52АП входят: гирополукомпас (датчик) ГПК-52АП, расположенный на горизонтальной панели пульта правого пилота; пульт управления ГПК-52ПУ, находящийся на вертикальной панели пульта правого пилота; указатели (датчики курса ЗК-2), установленные на средней и правой панелях приборной доски; соединительная коробка, расположенная под столиком штурмана.

В комплекте с ГПК-52АП работает выключатель коррекции ВК-53РШ. Назначение, принцип работы и устройство выключателя аналогичны выключателю коррекции ВК-53РШ из комплекта компаса ГИК-1.

Питается гирополукомпас ГПК-52АП постоянным током напряжением 28,5 В и переменным трехфазным током напряжением 36 В, частотой 400 Гц. Комплект включается в работу с помощью автомата защиты сети АЗС-2 с надписью «ГПК-52АП» на щите АЗС, а также выключателем с надписью «ГПК» на правой панели приборной доски. Защита цепи питания постоянным током от коротких замыканий и перегрузок производится автоматом

защиты сети АЗС-2 на щите АЗС, а цепи переменного тока — тремя предохранителями СП-5, установленными на панели переменного тока 115/36 В.

Гирополукомпас ГПК-52АП (рис. 81). Чувствительным элементом ГПК является гироскоп с тремя степенями свободы, у которого главная ось вращения расположена горизонтально. В качестве гиromотора используется асинхронный электродвигатель переменного трехфазного тока. Ротор гироскопа приводится во вращение двумя асинхронными электродвигателями с частотой вращения 22 000—23 000 об/мин. Гироскоп подвешен в карданном подвесе, состоящем из внешней и внутренней рамок.

Основными элементами гирополукомпаса являются электродвигатели горизонтальной и азимутальной коррекции, электродвигатель ДИД-0,5 с редуктором. Внизу к внутренней рамке гироскопа укреплен жидкостный переключатель. Под шкалой расположен сельсин-датчик, с которого снимается напряжение, пропорциональное курсу и углу разворота самолета, и подается на указатели ЗК-2. Шкала датчика подвижная, отградуирована от 0 до 360° с оцифровкой через 30° и ценой деления 1°.

На гирополукомпасе ГПК-52АП устанавливается и выдерживается курс следования по ортодромии, а также определяются углы разворота самолета против неподвижного треугольного индекса, нанесенного на корпусе.

Во время работы ГПК-52АП за счет трения в осях карданного подвеса, несбаланса трех осей гироскопа главная ось отклоняется от горизонтального положения, за счет чего накапливается ошибка в показании датчика ГПК-52АП.

Для удержания главной оси гироскопа в горизонтальном положении служит горизонтальная коррекция, которая состоит из жидкостного переключателя и мотора-корректора (асинхронного электродвигателя). Кроме того, в ГПК имеется азимутальная коррекция, которая служит для удержания главной оси гироскопа в азимуте. Она состоит из электродвигателя азимутальной коррекции и измерительного моста переменного тока.

Пульт управления (рис. 82) предназначен для управления работой гирополукомпаса ГПК-52АП. Для включения и выключения питания на пульте имеется выключатель (не задействован). Слева выключателя расположена ручка «Задатчик курса». При повороте ручки влево или вправо поворачивается в ту же сторону и шкала датчика ГПК-52АП с двумя скоростями: малой 30—95°/мин и большой — не менее 180°/мин.

Справа от выключателя имеется рукоятка со шкалой «Широта», которая служит для установки широты места взлета и широты пролетаемой местности. Шкала оцифрована от 0 до 90° — через 10° с ценой деления 2°.

При длительной эксплуатации ГПК происходит разбалансировка трех осей гироскопа и прибор начинает выдавать неправильные показания.

Балансировка гироскопа производится поворотом оси балансирующего потенциометра, скрытого под крышкой пульта, рукояткой «Широта». Эту операцию выполняет техник по приборам.

Задатчик курса ЗК-2 (рис. 83) предназначен для указания курса следования по ортодромии и углов разворота самолета. От сигналов левого задатчика курса ЗК-2 осуществляются автоматические довороты на углы до 120° при включенном автопилоте АП-28Л1.

Прибор состоит из следующих основных узлов: усилителя, сельсин-приемника, потенциометра и электродвигателя ДИД-0,5. На лицевой части прибора имеется шкала, отградуированная от 0 до 360° с оцифровкой через 30° и ценой деления 2° . Над шкалой расположен курсоотметчик, под который можно подвести кремальерой любой заданный курс полета, что дает возможность освободиться экипажу от необходимости запоминания курса следования самолета.

Ошибки гирополукомпаса ГПК-52АП и их учет в полете. Ошибка за счет ухода главной оси гироскопа в азимуте происходит по причине трения и несбаланса трех осей гироскопа, а также влияния на горизонтальную коррекцию различных ускорений в полете и других факторов.

Работа ГПК считается нормальной, если за 1 ч полета горизонтальная коррекция дает ошибку не более 2° . Ошибка учитывается в полете по компасу ГИК-1, а при отказе ГИК-1 — по компасу КИ-13.

Ошибка за счет дискретной установки широты. Цена деления шкалы «Широта» равняется 2° . Поэтому установить точную широту места взлета или пролетаемой местности невозможно, за счет чего фактическая широта не совпадает с установленной и возникает ошибка. Практика показывает, что величина бокового отклонения за 1 ч полета не превышает 0,5% от пройденного расстояния.

Креновая (карданная) ошибка возникает при разворотах самолета и порождается карданным подвесом гироскопа в корпусе. При углах, равных 0, 90, 180 и 270° , величина

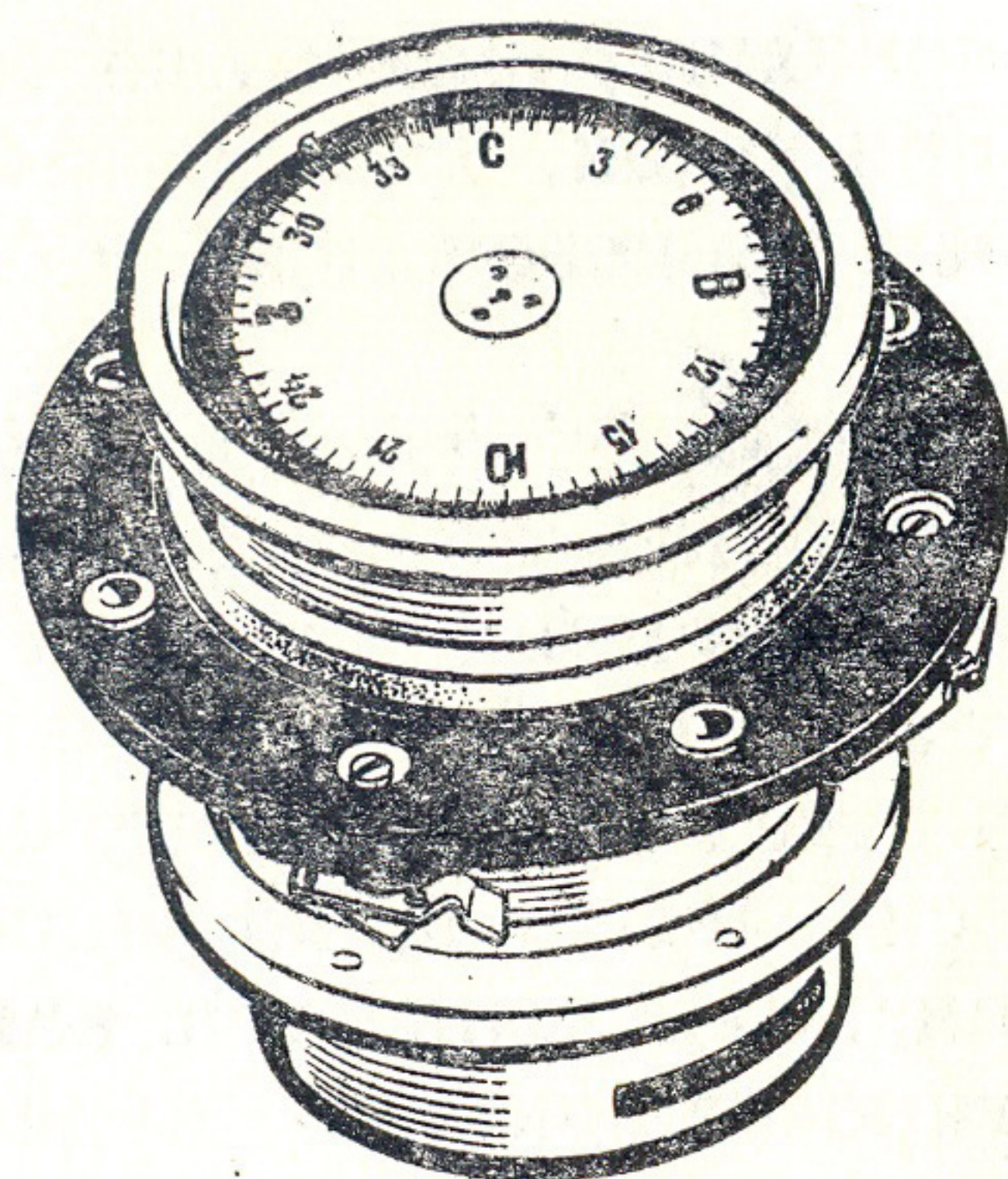


Рис. 81. Гирополукомпас ГПК-52АП

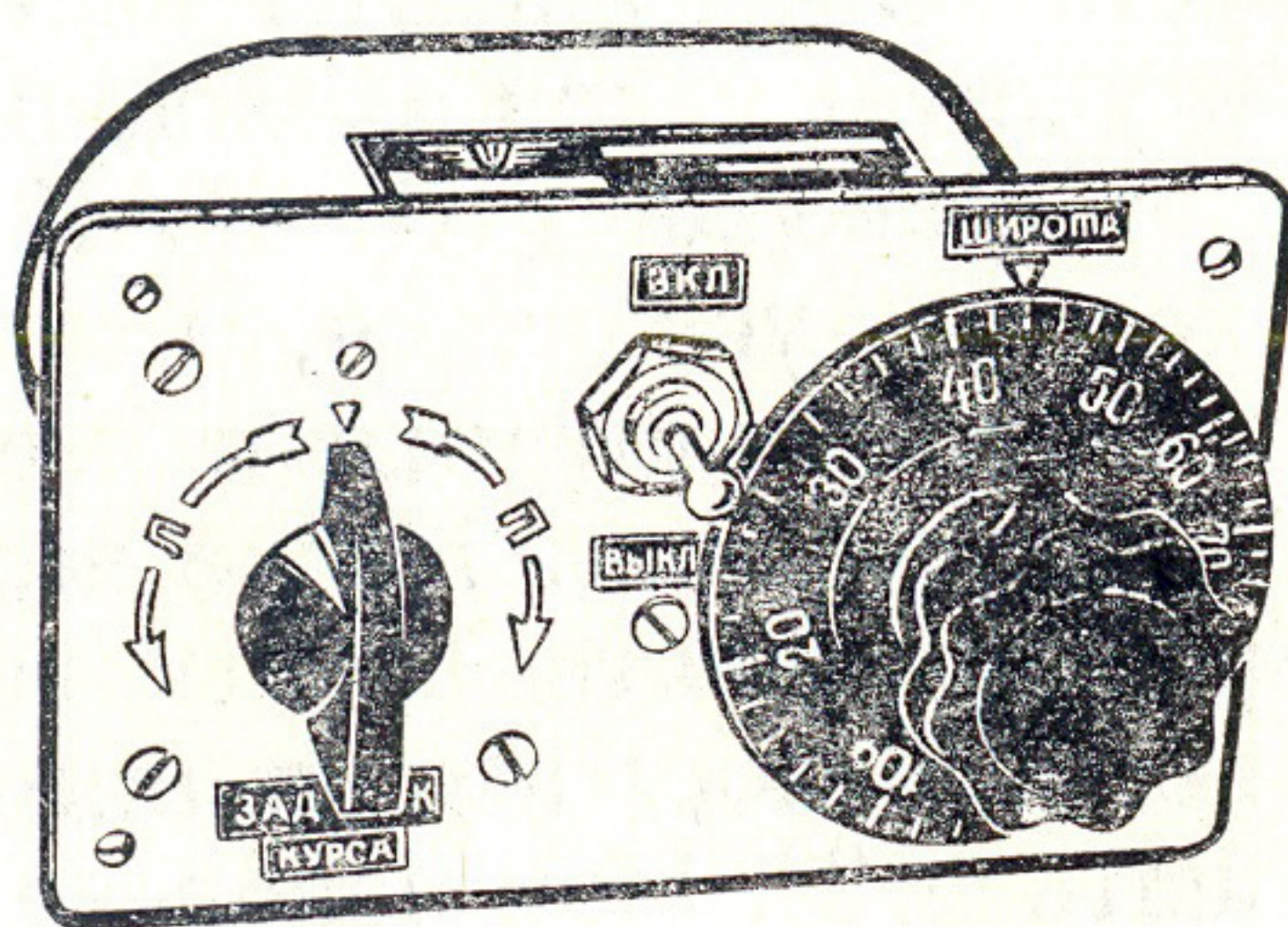


Рис. 82. Пульт управления ГПК-52ПУ

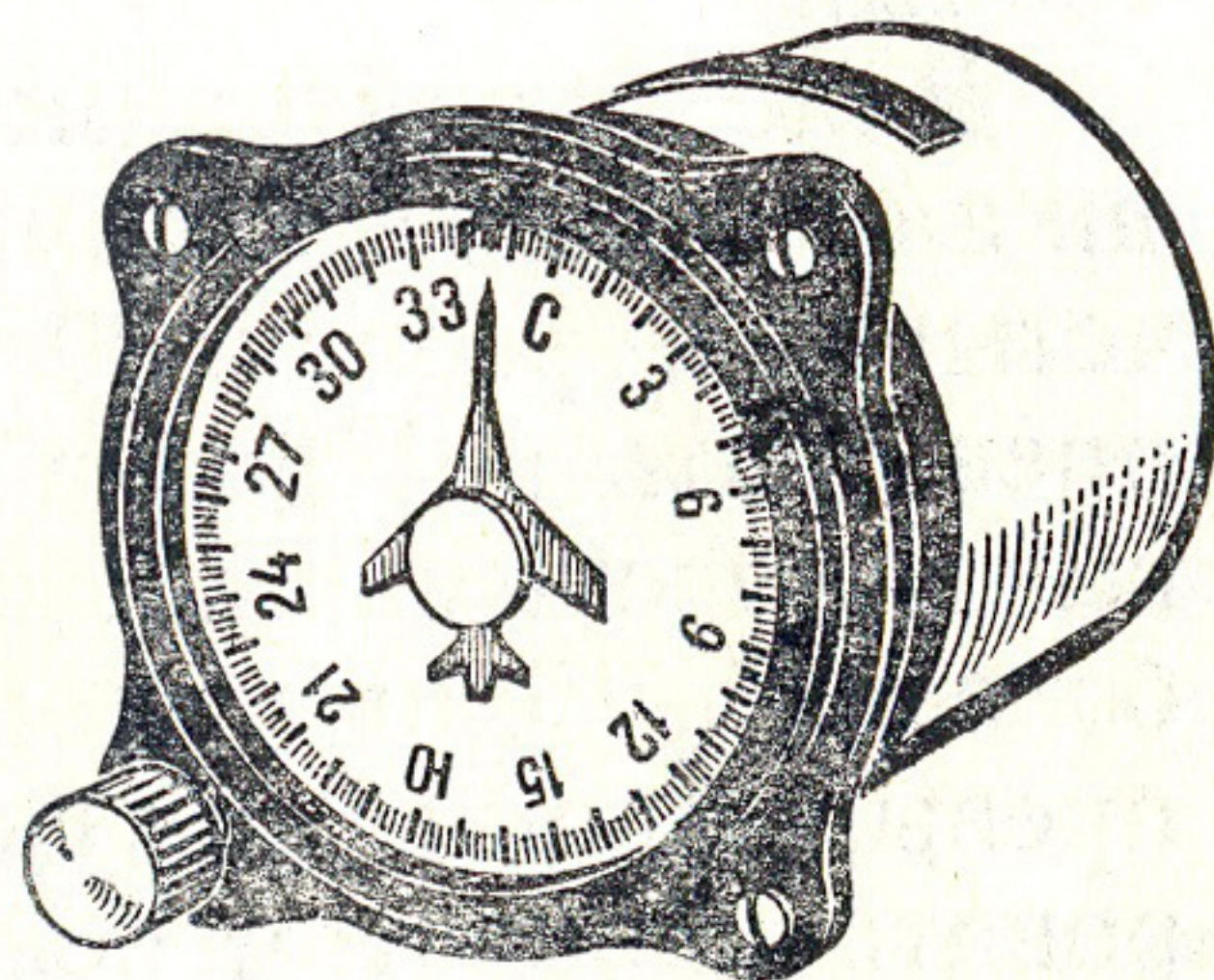


Рис. 83. Задатчик курса ЗК-2

ошибки равна нулю. Максимальное значение ошибки достигает при углах, близких к 45, 135, 225 и 315°. Зависимость максимальной креновой ошибки $\Delta\alpha$ от угла крена β следующая:

β	15°	30°	45°
$\Delta\alpha$	1°	4° 07'	9° 42'

Ошибка за счет ортодромической азимутальной коррекции. В полете азимутальная коррекция во всех точках ортодромии будет сохранять направление главной оси гироскопа по широте места установки (вылета — точка М, рис. 84). Однако в каждой точке ортодромии отсчет истинного гироскопического курса будет отличаться от истинного курса на величину угла схождения меридианов. Эта ошибка, если ее не учитывать, может достигать большой величины. Она учитывается установкой широты места взлета, широты пролетаемой местности и учетом углов схождения меридианов.

Проверка ГПК-52АП перед полетом. Внешним осмотром необходимо убедиться, что видимых дефектов нет. Затем следует включить питание и через 12—20 мин установить широту аэродрома вылета. После этого необходимо ручкой «Задатчик курса» разворачивать шкалу гиropolукомпаса через каждые 10°. Разность между показаниями по датчику и ЗК-2 не должна превышать $\pm 2^\circ$. При повороте ручки «Задатчик курса» на угол 60° скорость разворота шкалы должна быть не менее 30—95 град/мин, а при повороте ручки «Задатчик курса» до упора — не менее 180°/мин.

Далее необходимо ручкой «Задатчик курса» устанавливать шкалу датчика на курсы 0, 90, 180 и 270°. Ошибка на каждом из четырех курсов за 30—40 мин работы гиropolукомпаса не должна превышать $\pm 1^\circ$, а на одном из курсов допускается $\pm 2^\circ$ при условии, что суммарная ошибка на четырех курсах не должна быть более 4°. Если при проверке наблюдается односторонний уход, превышающий допуски, гиropolукомпас необходимо подрегулировать поворотом оси балансировочного потенциометра, который находится в рукоятке «Широта». Если показания датчика изменяются в сторону их увеличения, необходимо повернуть ось балансировочного потенциометра по часовой стрелке на столько делений, на сколько градусов за 30 мин изменились показания при-

бора. При уменьшении показаний необходимо повернуть ось в противоположном направлении.

Использование ГПК-52АП в полете. Гиropolукомпас используется при выполнении полетов в высоких широтах и по маршруту большой протяженности. Перед полетом прокладывается

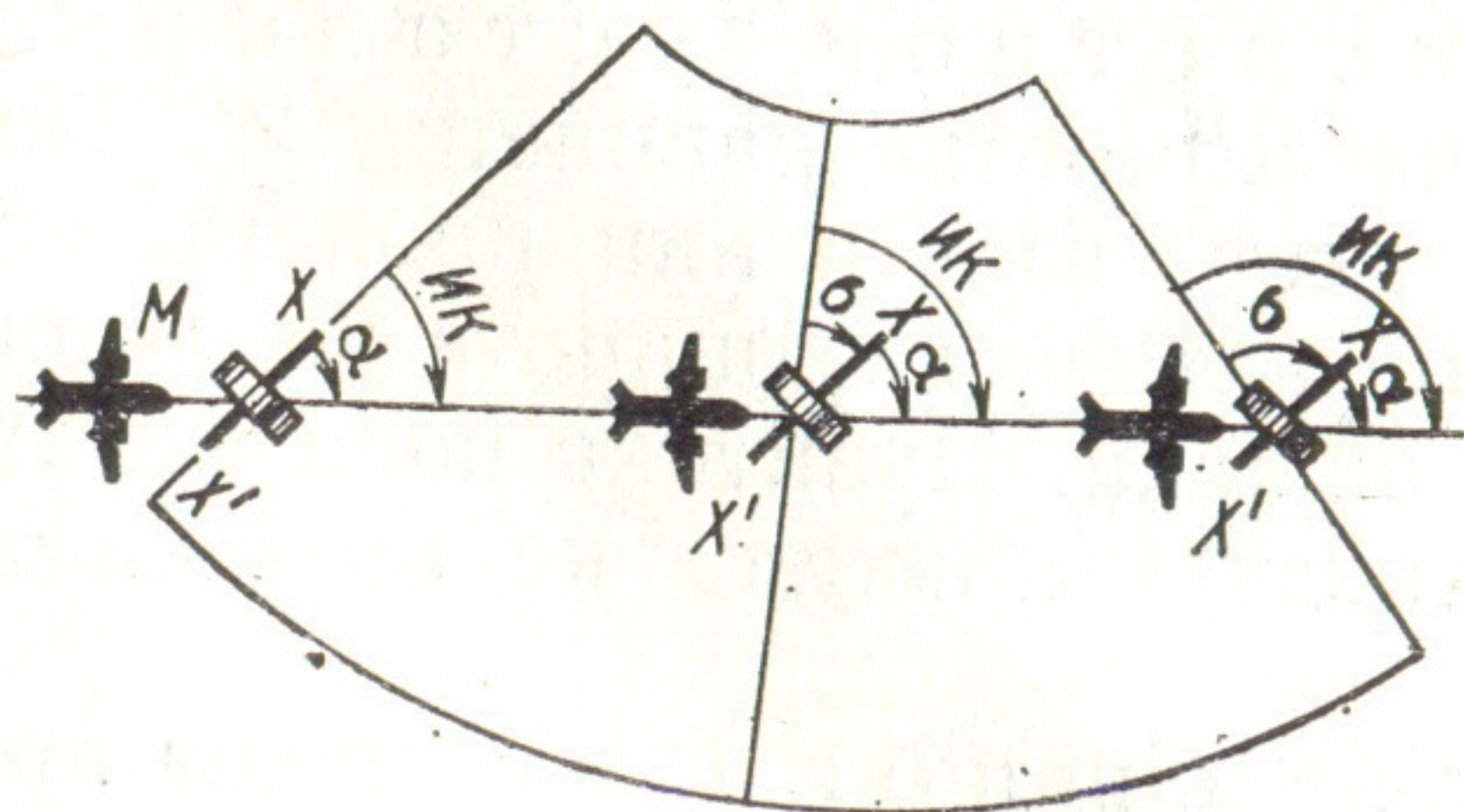


Рис. 84. Полет с ГПК-52АП по ортодромии

и рассчитывается маршрут по ортодромии согласно инструкции для пилота и штурмана.

Перед выруливанием на старт за 12—20 мин до взлета необходимо:

1) включить питание гиropolукомпаса и рукояткой «Широта» установить широту места взлета (если маршрут большой протяженности) или же установить среднюю широту маршрута (если маршрут малой протяженности);

2) при рулении убедиться, что гиropolукомпас реагирует на изменение угла разворота самолета;

3) на исполнительном старте ручкой «Задатчик курса» установить на датчике ГПК-52АП курс взлета взлетно-посадочной полосы (ВПП);

4) после взлета и выхода самолета на исходный пункт маршрута (ИПМ) штурман берет курс следования по ортодромии с учетом угла сноса по компасу ГИК-1 и сообщает этот курс командиру корабля, который устанавливает самолет в направлении ортодромии по компасу ГИК-1;

5) в момент прохода исходного пункта маршрута ручкой «Задатчик курса» установить заданный курс на датчике ГПК-52АП; выдерживание курса по ортодромии осуществляется по ГПК с учетом угла сноса, а также углов схождения меридианов и магнитного склонения;

6) через каждый час полета устанавливать самолет по ГИК-1 в направлении ортодромии и гироскопический курс датчика ГПК-52АП исправлять ручкой «Задатчик курса»; если маршрут большей протяженности, то новое значение широты устанавливать при пролете опорных ориентиров, намеченных на карте во время подготовки к полету;

7) периодически контролировать курс следования по ортодромии определением места самолета; при обнаружении значительных отклонений от линии маршрута следует вновь выйти на ортодромию и произвести подбор курса с учетом угла сноса;

8) во избежание большого отклонения от заданной ортодромической линии пути вследствие креновой (карданной) ошибки набор высоты или снижение производить с углами, не превышающими 20° ;

9) при подходе к точке начала снижения установить ГПК-52АП на отсчет, равный магнитному курсу аэродрома посадки.

Запрещается выполнять развороты и довороты с креном, превышающим 45° , так как при больших кренах гиросузлы ГПК-52АП ложится на упор и гироскоп теряет одну степень свободы, в результате чего возможно круговое вращение шкалы датчика гиropolукомпаса ГПК-52АП.

При подходе к аэродрому и заходе на посадку показания датчика гиropolукомпаса (ГПК) принимаются за магнитный курс, отсчитываемый от магнитного меридиана аэродрома посадки.