

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

ВИЗУАЛЬНАЯ ОРИЕНТИРОВКА

Правила и порядок ведения визуальной ориентировки

Визуальной ориентировкой называется определение местонахождения самолета по опознанным ориентирам. Под **ориентиром** понимается естественный или искусственный объект, выделяющийся на общем ландшафте местности (населенный пункт, река, дорога, мыс, гора, заводская труба и т. д.), с известными координатами или положением, который может быть использован для определения местонахождения самолета по визуальным наблюдениям. Местность считается опознанной, если экипаж (летчик) узнает наблюдаемые на ней ориентиры, вид которых совпадает с их изображением на карте.

При ведении визуальной ориентировки соблюдают следующие правила:

следят за курсом полета и ведут числение пути, чтобы создать благоприятные условия для сличения карты с местностью в районе предполагаемого местонахождения самолета;

так как время на распознавание ограничено, необходимо ожидать появления ориентира в пределах видимости, заранее определяя, какой ориентир, и с какого направления должен появиться;

опознают сначала крупные, наиболее характерные ориентиры, а затем более мелкие.

Определение места самолета можно производить только в том случае, если имеется твердая уверенность в правильном опознавании ориентиров.

Существует следующий порядок ведения визуальной ориентировки. Прежде чем сличать карту с пролетаемой местностью, ее ориентируют по компасу, т. е. располагают так, чтобы, направление истинного меридиана на карте совпадало с направлением на север. Когда истинный курс, мысленно отложенный на карте, будет направлен параллельно продольной оси самолета в сторону полета, тогда ориентиры, расположенные на ней, будут соответствовать расположению этих же ориентиров на местности, а линия заданного пути совпадет с направлением движения самолета.

Для сличения карты с местностью в ограниченном районе, визуальную ориентировку сочетают с прокладкой пути, при этом от последней отметки **МС** на карте, глазомерно или инструментально откладывают по **ЛЗП** пройденное самолетом расстояние, рассчитанное по путевой скорости и времени полета. Затем, сличая карту с местностью в ограниченном районе, оценивают точность определения места самолета. Если ориентир на местности достоверно опознан, то на карте отмечают место самолета крестиком размером 8-10 мм с указанием времени.

При ведении визуальной ориентировки следует помнить, что на местности часто встречаются ориентиры, похожие друг на друга. В этом случае распознавать ориентиры нужно с учетом их главных и дополнительных признаков. К главным признакам ориентиров относятся размеры, окраска и конфигурация, а к дополнительным те, по которым отличается данный ориентир от ему подобного.

Отличить один населенный пункт от другого, на него похожего, можно по следующим дополнительным признакам: по расположению различных объектов, количеству, характеру и направлению линейных ориентиров, подходящих к населенному пункту, и их характерным изгибам, по наличию и взаимному расположению других ориентиров вблизи него - оврагов, озер, роц и т. д.

При сличении карты с местностью используют в первую очередь характерные, легко опознаваемые ориентиры, по которым всегда легче перейти к мелким ориентирам, находящимся вблизи самолета, и по ним определяют **МС**.

Сличение карты с местностью можно выполнять переходом от карты к местности и от местности к карте. В первом случае выбирают на карте один или несколько характерных ориентиров, затем отыскивают их на местности. Это позволяет заранее изучить эти ориентиры по карте, а затем ожидать их появления на местности. Такой способ является основным.

Способ перехода от местности к карте применяют в том случае, если летчик неожиданно увидел появившийся характерный ориентир. Изучая его признаки, можно отыскать ориентир по карте.

Определение места самолета по земным ориентирам может выполняться следующими основными способами:

когда на линии заданного пути виден характерный ориентир, летчик устанавливает достоверность видимого на **ЛЗП** ориентира, сличая карту с местностью, и в момент нахождения самолета над ним отмечает на карте **МС**;

в тех случаях, когда на **ЛЗП** нет характерного ориентира, место самолета определяют по видимому положению нескольких опознанных ориентиров относительно самолета. Определяя глазомерно пеленг и дистанцию от самолета до опознанных ориентиров, летчик оценивает примерное положение самолета относительно их и находит место на карте. Для этого необходимо: одновременно измерить глазомерно курсовой и вертикальный углы ориентира, отметить показание компаса, время и найти истинную высоту полета; рассчитать истинный пеленг самолета и глазомерно отложить его от запеленгованного ориентира; по истинной высоте полета и вертикальному углу визирования расчетом в уме определить дистанцию до ориентира и отложить ее в масштабе карты по линии пеленга от запеленгованного ориентира. Полученная точка и есть место самолета в момент пеленгования.

При определении места самолета по пеленгам двух ориентиров измеряют курсовые углы видимых ориентиров, замечают показание компаса и время, затем рассчитывают истинные пеленги самолета и

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

откладывают их от запеленгованных ориентиров. Точка пересечения линий пеленгов есть место самолета в момент пеленгования;

в случае, когда в зоне видимости с данной высоты полета нет ни одного легкоопознаваемого ориентира,

место самолета определяют прокладкой пройденного пути от последней отметки МС в направлении ЛЗП по путевой скорости и времени полета. После этого, сориентировав карту по компасу, нужно сравнить ее с видимой местностью, используя различные мелкие ориентиры. В дальнейшем следует уточнить место самолета у характерного опознанного ориентира.

Условия ведения визуальной ориентировки

Условия ведения визуальной ориентировки определяются:

- характером и видимостью ориентиров;
- характером местности;
- метеорологическими условиями полета;
- временем года и суток;
- высотой и скоростью полета;
- условиями обзора с самолета;
- масштабом карты.

От видимости и характера ориентиров зависит дальность, с которой они могут опознаваться. Средняя дальность видимости ориентиров от высоты полета приведена в следующей таблице:

Ориентиры	Дальность видимости км		
	с малых высот	со средних высот	с больших высот
Крупные населенные пункты	30-40	70-80	90-120
Средние и мелкие населенные пункты	10-15	40-50	60-70
Большие реки	15-20	40-50	70-100
Средние и малые реки	7-10	30-35	40-50
Железные дороги	8-15	20-25	30-40
Шоссе	10-20	30-40	50-70
Грунтовые дороги	5-10	15-20	До 20
Озера	10-20	40-50	70-100
Леса	10-15	30-40	50-70

Условия визуальной ориентировки в значительной мере зависят от времени суток. Сумерки сокращают дальность видимости ориентиров и лишают их окраски,

вследствие чего появляется однотонность в окраске и скрадываются отдельные детали объектов.

В сумерки видимость ориентиров резко ухудшается. Кроме того, в это время суток иногда резко ухудшается прозрачность воздуха из-за образовавшейся дымки и радиационных туманов.

В ясную лунную ночь условия ориентировки почти не отличаются от дневных условий. Ориентиры хорошо различимы, но выглядят несколько иначе, чем днем. Когда Луна находится высоко над горизонтом, ориентиры видны и распознаются довольно легко, особенно если они находятся в той части горизонта, где расположена Луна. При низком положении Луны над горизонтом лучше заметны ориентиры в противоположном от Луны направлении.

В темную безлунную ночь условия визуальной ориентировки затруднены. Неосвещенные пункты заметны в виде серого пятна с расплывчатыми очертаниями, а при горизонтальной видимости, меньшей 4-5 км, совсем не видны. Движение на электрифицированных железных дорогах видно благодаря вспышкам при неплотном касании токоприемников.

Шоссейные дороги различаются слабо, и только при полете над ними они видны как серые полосы. Хорошо вырисовываются направления дорог во время большого движения по ним автотранспорта при включенных фарах.

Мелкие и средние реки, железные и шоссежные дороги, лес и озера в темную ночь на больших высотах не просматриваются. Заметны только крупные судоходные реки и крупные озера.

При полетах на малых высотах (менее 600 м) и больших скоростях резко уменьшается время на отыскание и опознавание ориентиров вследствие малых дальностей их, обнаружения и больших угловых скоростей перемещения. Ориентиры, даже недалеко расположенные, видны не в плане, а в перспективе. Поэтому при выполнении полета на малых высотах особое значение приобретают точный полет по маршруту и тщательное счисление пути, позволяющие существенно уменьшить размеры зоны поиска

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

ожидаемого ориентира. Отличительные признаки наиболее характерных ориентиров по маршруту полета должны быть изучены в такой степени, чтобы их можно было распознавать в полете без карты.

Определение обратного курса следования

В практике самолетовождения возникает необходимость в определении курса полета для следования по линии пути, обратной заданной (например, при фотографировании площади, возвращении с маршрута и т.п.). В этом случае летчик может самостоятельно определить обратный магнитный курс (ОМК)

$$ОМК = МК \pm 180^\circ \pm 2УС,$$

где МК и УС - магнитный курс и угол сноса до разворота.

Пример. Определить обратный магнитный курс, если при полете по маршруту летчик выдерживал $МК = 120^\circ$, а $УС = -8^\circ$,

Решение: $ОМК = 120^\circ + 180^\circ + (-2 \cdot 8) = 284^\circ$

Методы приближенного штурманского расчета при визуальном ориентировании.

В сложной и быстро меняющейся обстановке полета летчик не имеет времени и возможности произвести то или иное измерение на карте с помощью транспортира и

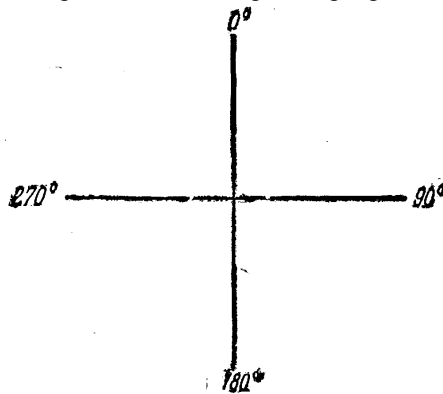


Рис. 1. Основные направления

масштабной линейки. В таких случаях для летчика особое значение имеют штурманский глазомер и приближенный расчет в уме.

Быстрое определение направлений и расстояний.

Для овладения хорошим штурманским глазомером необходима систематическая индивидуальная тренировка летчика в определении направлений и расстояний на карте. При совершенном штурманском глазомере направления на карте могут быть определены с точностью до 3-5°, а расстояния - с точностью 3-5% измеряемого расстояния (Рис. 1).

Тренировку в измерениях направления целесообразно проводить методом половинных делений. На чистом листе бумаги, используя транспортир, провести две взаимно перпендикулярные линии и обозначить 0° (Север), 90° (Восток), 180° (Юг) и 270° (Запад). Затем полученные четверти делим пополам и обозначаем в реальных значениях градусов (Рис. 2). Необходимо твердо запомнить эти опорные направления, научиться наносить их без помощи транспортира карандашом, а затем представлять мысленно.

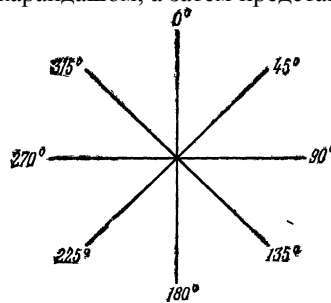


Рис. 2. Главные румбы

После того как будут приобретены навыки в нанесении восьми опорных углов (0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315°), следует перейти к нанесению более мелких промежуточных углов методом половинных делений (Рис. 3), помня, что половина каждого образованного угла равна 20° (эта ошибка в 2,5° в дальнейшем уменьшается до одного градуса, поэтому нет необходимости с ней считаться, тем более, что она меньше требуемой точности, т. е. 3-5°).

Например, требуется определить направление на пункт А. Из Рис. 3 видно, что если мысленно провести линию от начала координат в точку А, то эта линия разделит опорный угол на две части, следовательно, направление на пункт А будет равно $90 + 20 = 110^\circ$.

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

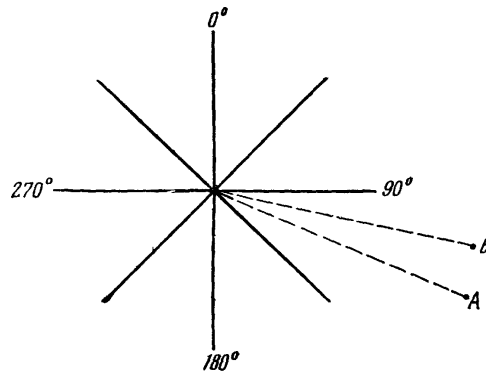


Рис. 3. Использование метода половинных делений

Из рисунка видно, что направление на пункт *Б* получим, если мысленно разделим уже поделенный опорный угол еще на два, т. е. необходимо учесть угол, равный $20/2 = 10^\circ$, что даст $90 + 10 = 100^\circ$. Поступая таким образом, уже после 2-3 делений опорных углов можно получить точность в нанесении направлений не хуже $3-5^\circ$. Иногда целесообразно опорный угол делить на три части, соответствующие 15° , затем образованный угол еще на три части. Но лучше применять метод половинных поправок, который более прост и, главное, более точен.

Определение расстояний на карте необходимо начинать с тренировки в откладывании отрезков на чистом листе бумаги в масштабе своей полетной карты. Откладывать отрезки на глаз в соответствии с выбранным масштабом нужно длиной 5, 10, 50, 100, 200 и 300 км. Отрезки нужной длины откладывать под различными углами к меридианам и параллелям (*Рис. 4*).

Точность глазомерного определения расстояний необходимо проверять масштабной линейкой. После того как точность измерения глазомерной прокладкой составит 5-10% измеряемого расстояния, можно перенести тренировку непосредственно на карту. При этом вначале на карте надо произвести несколько глазомерных откладываний расстояний различной длины и в различных направлениях. После этого приступить к тренировке в измерениях расстояний и направлений между отдельными пунктами на карте, начиная с небольших расстояний и кончая расстояниями в 300-400 км.

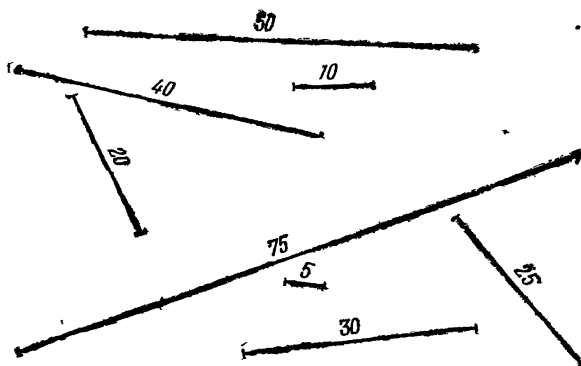


Рис. 4. Тренировка в определении расстояний под различными углами к меридианам

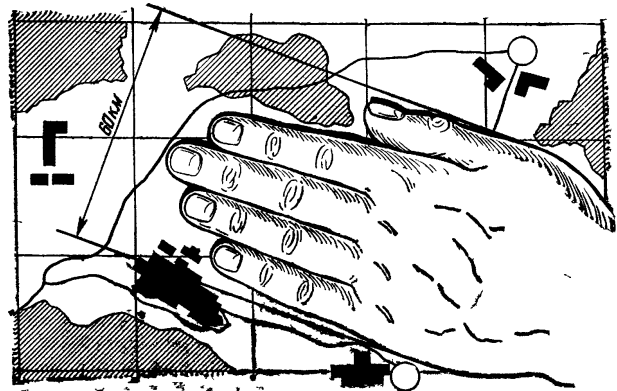


Рис. 5. Определение хвата кистью для своей полетной карты

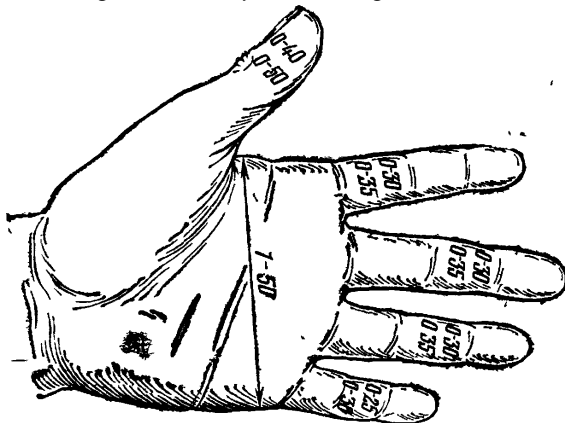


Рис. 6. Примерный захват в тысячных для ладони

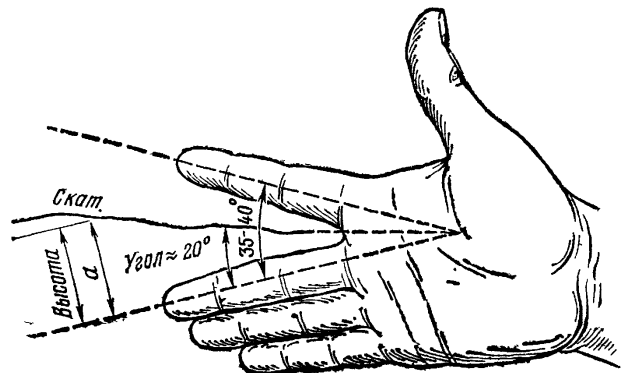


Рис. 7. Использование раствора пальцев для

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

и отдельных пальцев

определения углов на местности

Целесообразно летчику (штурману) знать ширину своей кисти (Рис. 5) и хват от мизинца до большого пальца (Рис. 6). Тогда легче определять расстояние на карте как на земле, так и в воздухе (Рис. 7).

Определение ПК без расчета $S_{пр}$, $S_{ост}$ и ЛБУ

На основании свойства внешнего угла треугольника сразу находим величину ПК без определения $S_{пр}$ и $S_{ост}$ (Рис. 8). Если имеется возможность использовать транспортир, то приложить его так, как показано на Рис. 9.

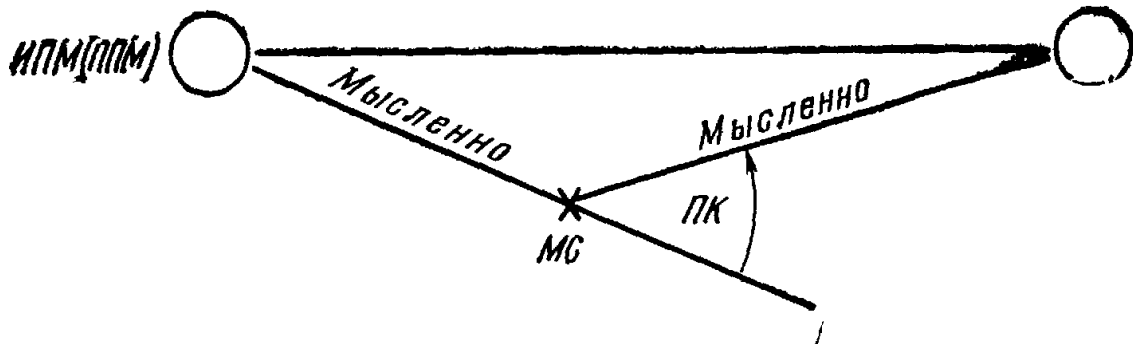


Рис. 8. Глазомерное определение ПК

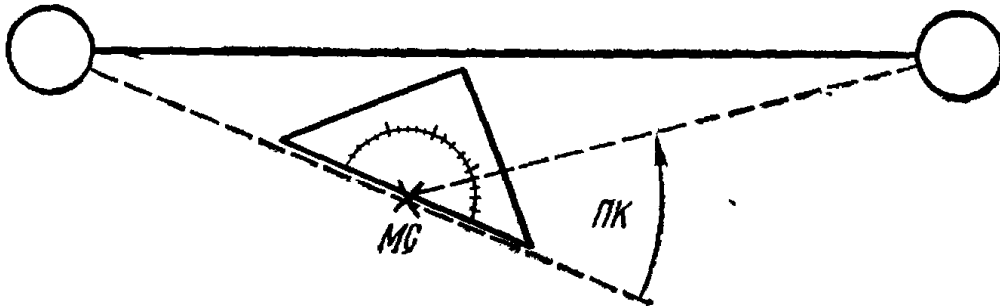


Рис. 9. Определение ПК с помощью транспортира

Определение момента выхода на линию заданного пути

Для выхода на линию заданного пути (ЛЗП), когда радиостанция располагается в ИПМ, необходимо курсозадатчик установить на МК, равный ЗМПУ (Рис. 10).

Тогда момент совпадения стрелки радиоконуса с курсозадатчиком будет свидетельствовать о выходе самолета на ЛЗП.

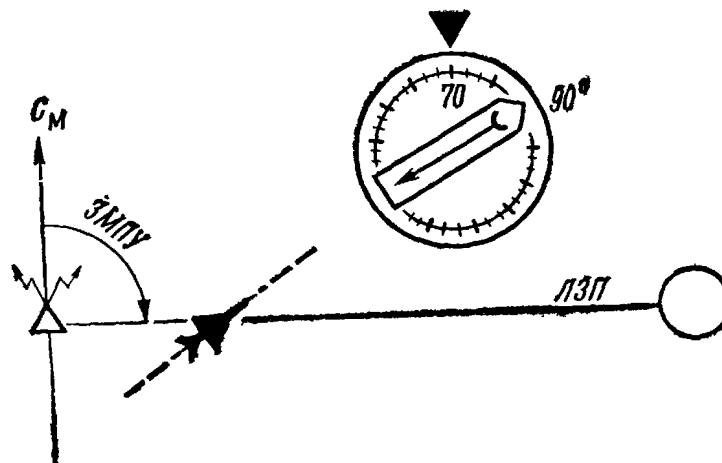


Рис. 10. Определение момента выхода на ЛЗП

Определение момента выхода на линию заданного радиопеленга

Так как современные указатели курсов полета совмещены со стрелкой АРК, то нет необходимости определять промежуточное значение КУР. Сразу можно определить величину МПР в точке начала

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

разворота (Рис. 11), т. е. $M_{ПР\text{тнр}}$ (3° необходимы для учета элементов разворота: при возрастании МПР берется знак «минус», при уменьшении-«плюс»).

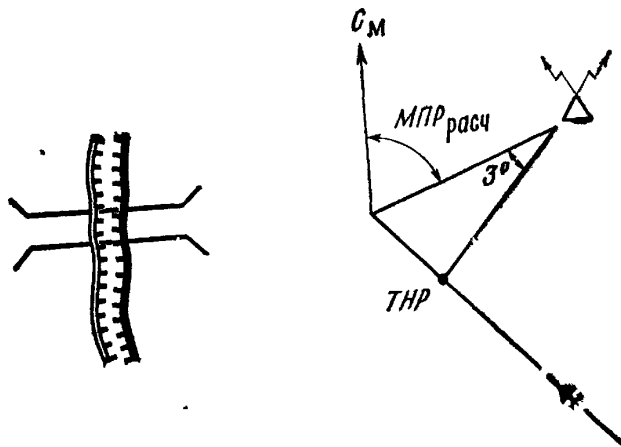


Рис. 11. Определение момента выхода на линию заданного радиопеленга

Пример. $M_{ПР\text{расч}}=147^\circ$. При полете в ТНР МПР постепенно увеличивается. Определить величину МПР в ТНР.

Решение: Так как МПР увеличивается, то $M_{ПР\text{расч.}}=147-3=144^\circ$.