

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

ШТУРМАНСКАЯ ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ

Общая подготовка полетных карт

Общая подготовка *полетной карты* заключается в подборе и склейке листов, выделении госграницы, отметок основных высот местности и препятствий, угрожающих безопасности полета, выделении характерных визуальных и радиолокационных ориентиров, нанесении отметок магнитного склонения, отметок мест дислокации, наземных средств РТО.

При подборе листов полетных карт для заданного маршрута следует учитывать, что обрез крайнего листа должен быть удален от линии заданного пути не менее чем на **200 км**. При большом количестве листов допускается подготовка полетной карты по частям с перекрытием отдельных частей района.

Склеивание карты.

После отбора нужных листов карты их склеивают в следующем порядке: северный лист наклеивается на южный, а западный на восточный. У наклеиваемого листа обрезается нижняя и правая кромки по внутренней рамке. Склеивая карту, необходимо следить, чтобы меридианы и параллели, а также линейные ориентиры соседних листов точно совпадали.

Рекомендуется сначала склеивать листы карт по колонкам, а затем колонки склеивать между собой.

После склейки листов и прокладки маршрута на карте ее складывают так, чтобы было удобно пользоваться. Для этого намечают нужную полосу карты. Лишние края подгибаются. Полученная полоса карты складывается в «гармошку». Переворачивая звенья «гармошки», можно

быстро, не прибегая к полному разворачиванию карты, найти тот район, который нужен для обзора.

При наличии на самолете панорамной радиолокационной станции на карте цветными карандашами выделяются характерные радиолокационные ориентиры (озера, изгибы рек с крутыми берегами - синим цветом, искусственные сооружения типа мостов и плотин, населенные пункты - красным цветом). При этом надо сохранять действительную конфигурацию ориентиров. В тех случаях, когда конфигурация ориентира на карте не соответствует конфигурации радиолокационного изображения, необходимо выделять его в соответствии с радиолокационным изображением. Радионавигационные точки (**РНТ**) наносят условными знаками. Места расположения РНТ обозначают отрезками взаимно перпендикулярных прямых (20 x 50 мм) с пересечением в месте установки, наземной станции.

Для облегчения работы по определению места самолета с помощью угломерно-дальномерной системы на , полетных картах масштаба **1:1000000** и мельче наносят линии пеленгов.

На картах масштаба **1:1000000** и крупнее около отметки **РНТ** указывают сведения о характере ее работы. Запись производят дробью: в числителе - позывные, в знаменателе - частота или номер канала. На этих картах разрешается наносить месторасположение основных и запасных аэродромов.

На картах масштаба **1:2000 000** и мельче около отметки РНТ указывают лишь ее номер, под которым в бортовом журнале штурмана и летчика (пилота) должны быть записаны сведения о характере ее работы.

Бортовые карты должны охватывать район (в обе стороны от ЛЗП) полосой 400 км для самолетов с поршневыми двигателями и **700 км** - для самолетов с газотурбинными двигателями.

В целях пеленгации на бортовые карты наносят местонахождение радиотехнических средств и линии предвычисленных пеленгов от этих средств на аэродромы и контрольные ориентиры по маршруту полета. Кроме того, отмечают пеленгационные круги с разметкой на 360°, центром которых является место РНТ. При полетах вблизи Государственной границы РФ должны быть размечены **красным цветом** ограничительные пеленги, ближе которых подходить к границе **запрещается**.

Прокладка маршрута

Прокладка маршрута на полетной карте включает:

- прокладку линии пути;
- отметку основных точек маршрута;
- разметку расстояний, путевых углов, времени полета и отрезков пути по времени;
- отметку расчетного времени прибытия на цель, рельефа и магнитных склонений;
- нанесение на карту необходимых данных для использования курсовой системы, координатной сетки для радиотехнических систем и комплексных систем самолетовождения.

Основные точки маршрута обводят окружностями диаметром 10-15 мм мягким карандашом. Цель обозначают красным крестом в кружке красного цвета (Рис. 1).

Линию заданного пути (**ЛЗП**) наносят от исходного пункта маршрута ИПМ до конечного пункта маршрута КПМ сплошной линией, четко выделяющейся на фоне карты. Линия пути от аэродрома взлета до ИПМ, от КПМ до аэродрома посадки и внутри окружностей основных точек маршрута не проводится и в этих местах карты никаких отметок не делается.

При прокладке маршрута необходимо учитывать радиус разворота самолета. Поворотные пункты маршрута в этом случае принимают за точки начала разворота на очередные участки маршрута. Для

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

определения и нанесения точки начала разворота на карту рассчитывают линейное упреждение разворота $ЛУР$ по формуле:

$$ЛУР = R \operatorname{tg} \frac{УР}{2},$$

где R -радиус разворота самолета;
 $УР$ -угол разворота.

Криволинейные участки ЛЗП прокладывают с помощью циркуля, командирской линейки или специально подготовленного шаблона навигационного транспорта. Прямолинейные участки маршрута прокладывают с помощью масштабной линейки.

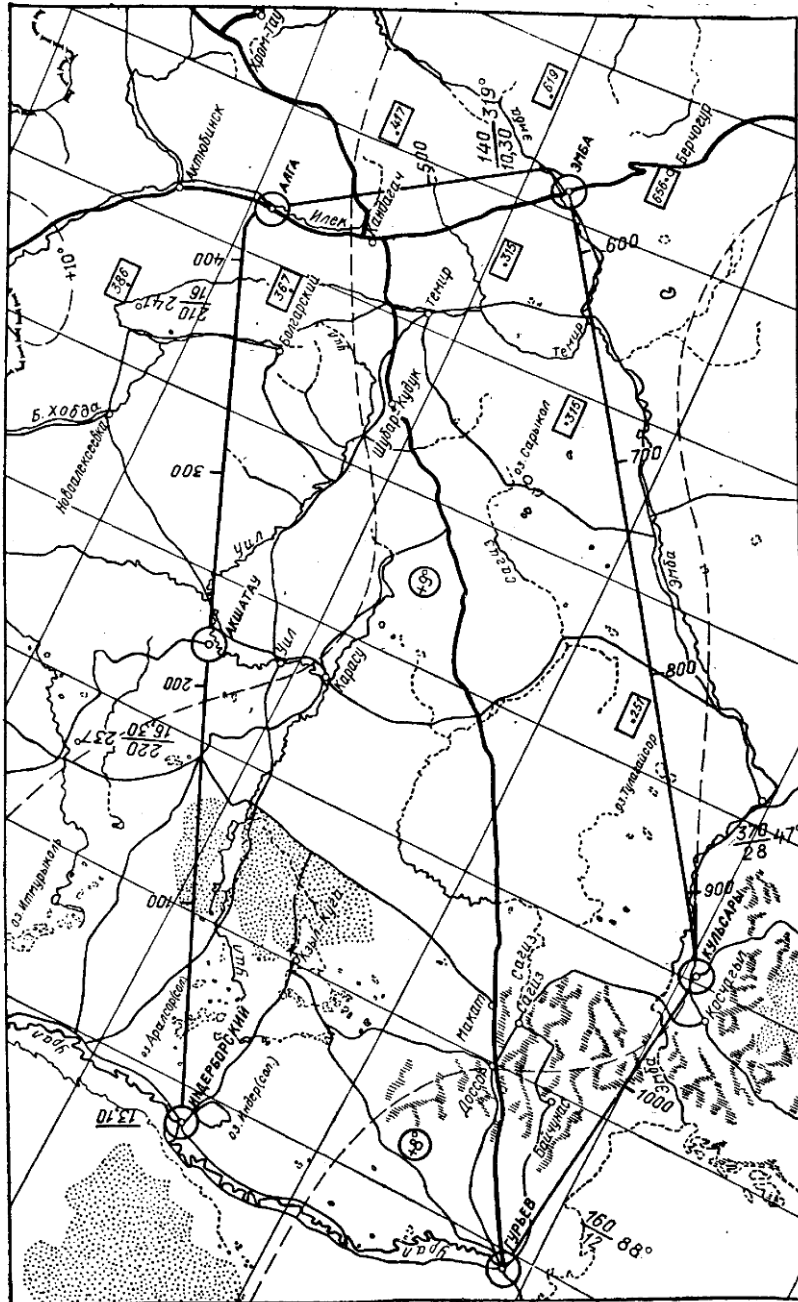


Рис. 1. Прокладка маршрута.

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

Разметку расстояний и времени полета по участкам маршрута наносят у начала каждого этапа маршрута справа по направлению ЛЗП в виде дроби: в числителе - расстояние в километрах, в знаменателе - штилевое время полета между ориентирами в минутах и секундах.

Длину прямолинейных участков маршрута снимают с полетной карты, а длину участка разворота определяют по формуле $S \gg R \cdot UP \cdot 0,0175$. Общую длину маршрута находят как сумму расстояний от ИПМ до КПМ.

Магнитные путевые углы МПУ наносят справа от разметки расстояний и путевого времени красным цветом у поворотного пункта маршрута ППМ, через каждые 15-20 см прямолинейного участка маршрута и при изменении магнитного склонения более чем на 1° .

При полете по замкнутому маршруту с правыми разворотами разметку пути разрешается производить слева от линии пути. Для удобства счисления пройденного и оставшегося расстояния **делают разметку пути** на участках от ИПМ до цели и от исходного пункта обратного маршрута ИПОМ до КПМ. Величина отрезков при разметке пути, как правило, берется равной 50-100 км или соответственно 2-5 мин полета. Отрезки пути обозначают штрихами вправо от линии пути с оцифровкой в сотнях километров или в минутах, причем оцифровка может производиться как по пройденному (от ИПМ или ИПОМ), так и по оставшемуся (до цели или КПМ) расстоянию. Все цифры записывают размером 7-10 мм.

Заданное (расчетное) время прибытия на цель (контрольный ориентир КО) наносят справа от цели красным карандашом. Над отметкой времени проводят черту, над которой в полете записывают фактическое время прохода цели (КО) с точностью до секунды.

Отметку превышения местности у цели или у аэродрома посадки относительно аэродрома взлета более 50 м наносят черным карандашом цифрами в метрах и обводят прямоугольником. Превышение местности относительно аэродрома взлета обозначают знаком плюс (+), понижение - знаком минус (-).

Отметки характерных высот местности, имеющих значение для безопасности полета и ориентировки, находящиеся вблизи маршрута, обводят черным прямоугольником.

Величину магнитного склонения Δm наносят на карту, как правило, через каждые 20-25 см маршрута или при изменении склонения более чем на 1° . Склонение обозначают в стороне от линии пути на видном месте красной цифрой со своим знаком и обводят красным кружком.

Для облегчения отыскания цели готовят **карту крупного масштаба**. На этой карте прокладывают линию пути от точки разворота на цель ТРЦ до НБП с разметкой расстояния, штилевого времени и путевого угла и наносят путевой угол ПУ и время полета от НБП до цели. У цели отмечают превышение местности относительно аэродрома взлета. Цель обозначают крестом в кружке красным цветом. В качестве карты района цели используются карты масштаба **1:200000** и крупнее.

При перелетах на незнакомый аэродром также готовят карту крупного масштаба с нанесенной на нее схемой захода на посадку, установленной для данного аэродрома.

Расчет полета

Расчет полета подразделяется на предварительный и окончательный.

Предварительный расчет полета производят по истинной скорости полета без учета ветра. Данные этого расчета наносят на карту и записывают в левую часть бортового журнала штурмана и в таблицу расчета полета летчика. В зависимости от заданного времени выхода на цель предварительно рассчитывают продолжительность полета, необходимое количество топлива, время взлета, прохода ИПМ и т.п.

К предварительному расчету относится инженерно-штурманский расчет полета, который выполняют согласно инструкции по расчету дальности и продолжительности полета самолета данного типа (когда длина маршрута превышает 75% практической дальности для заданного режима полета и при неполной заправке горючим).

Исходными данными для расчета являются:

- запас горючего на самолете;
 - масса нагрузки и место ее сбрасывания (выброски);
 - маршрут, высота и скорость полета по этапам;
 - время полета до ИПМ и маневра лад целью, от КПМ до аэродрома посадки и захода на посадку по установленной схеме;
 - запас горючего, потребный для повторного захода на посадку по установленной схеме и выполнения посадки;
 - направление и скорость ветра, температура наружного воздуха по участкам маршрута;
 - гарантийный запас горючего на разброс технических характеристик самолета и двигателя;
 - 5%-ный Навигационный запас горючего на возможное изменение ветра, учет ошибок в его определении или прогнозировании, берущийся от горючего, расходуемого на полет по маршруту;
 - запас горючего на возможное изменение тактической, навигационной, метеорологической обстановки в полете, определяемый в зависимости от конкретных условий.
- В результате инженерно-штурманского расчета определяют:

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

общее расстояние и продолжительность полета;
расход горючего по этапам полета и его остаток у контрольных ориентиров в зависимости от полетной массы самолета с учетом гарантийных запасов;
остаток горючего при выходе на аэродром и после посадки;
необходимое количество заправляемого горючего.

Окончательный расчет полета выполняют перед вылетом с учетом данных о ветре, полученных от разведчиков погоды по маршруту, или на основании метеорологических данных давностью не более 3 ч. Данные шаропилотного ветра в районе аэродрома должны быть давностью не более 1 ч.

Общая продолжительность полета от взлета до посадки рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{общ}} = t_{\text{до ИПМ}} + t_{\text{м}} + t_{\text{ц}} + t_{\text{после КПП}}$$

где $t_{\text{м}}$ - время полета по маршруту от ИПМ до КПП;

$t_{\text{ц}}$ - время, затрачиваемое на маневр в районе цели (повторный заход на цель);

$t_{\text{после КПП}}$ - время полета от КПП до посадки.

Время взлета определяется из условия выхода на цель (КО) в заданное время:

$$T_{\text{взл}} = T_{\text{ц, зад}} - t_{\text{до ИПМ}} - t_{\text{до ц}}$$

Для учета влияния ветра на полет самолета и ошибок выдерживания режима и маршрута полета до $t_{\text{ц}}$ следует увеличить на **1-3%**.

Время прохода ИПМ рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ипм}} = T_{\text{взл}} + t_{\text{до ИПМ}}$$

Время посадки определяется по формуле:

$$T_{\text{нос}} = T_{\text{взл}} + t_{\text{общ}}$$

где $t_{\text{общ}}$ - общая продолжительность полета от взлета до посадки, увеличенная на 1-3% времени полета от взлета до цели.

Одновременно с расчетом времени посадки при дневных полетах рассчитывают время захода солнца и наступления темноты, а при ночных полетах - время восхода и захода луны и время наступления рассвета и восхода солнца.

Для каждого маршрутного полета устанавливается безопасная высота полета, исключающая возможность столкновения с земной поверхностью и искусственными препятствиями.

Все данные расчета полета, заносят в боржурнал штурмана и в таблицу расчета полета летчика. Сюда же записывают данные средств РТО по маршруту, метеорологические данные.

Изучение маршрута полета, средств РТО и метеорологических условий

В результате изучения маршрута в полосе шириной 100-150 км экипаж должен знать:
систему характерных ориентиров по маршруту, их особенности и возможность использования для ориентировки в различной навигационной обстановке;

местонахождение и данные средств РТО;

местонахождение аэродромов, посадочных площадок, входных и выходных ворот, зон с особым режимом полета;

рельеф местности по маршруту и безопасную высоту полета;

ориентеры, определяющие государственную границу;

порядок восстановления ориентировки по участкам маршрута;

участки пересечения воздушных трасс.

Данные о работе **средств РТО**, обеспечивающих полет по маршруту, выбирают из сборников навигационных данных.

Экипаж должен **знать**:

точное место расположения, характер и данные работы, радиус действия РНТ, светомаяков и других точек РТО;

порядок использования средств РТО на различных этапах маршрута, а также границы рабочей области и сочность навигационных определений при помощи средств РТО;

возможность использования различных радиотехнических систем и средств при наличии радиопомех.

При изучении средств РТО должно быть обращено внимание на сверку сборников навигационных данных с контрольными экземплярами.

Метеорологические условия по маршруту изучают по последней синоптической и кольцевой картам, картам барической топографии и другим метеорологическим документам с обязательной консультацией специалистов метеорологической службы.

В результате изучения метеорологических условий летный состав должен знать:

фактическую погоду по маршруту, в районе цели и на запасных аэродромах;

САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

видимость и характер облачности, условия полета в облаках и возможность ведения визуальной ориентировки, а также наблюдения облачности на экране самолет-вой радиолокационной станции;
возможное изменение погоды за время полета;
возможность появления опасных для полета метеорологических явлений;
данные о струйных течениях, фактические и прогностические данные о ветре по маршруту на различных высотах полета;
данные о температуре воздуха на высоте практического потолка полета своего самолета;
видимость и атмосферное давление на уровне ВПП аэродрома посадки.

Разработка штурманского плана полета

Штурманским планом полета называется заранее продуманный порядок работы экипажа (летчика) по самолетовождению. Содержание штурманского плана полета определяется характером задания, оборудованием самолета, навигационной и тактической обстановкой полета. Штурманский план полета наносят на карту или составляют в виде схемы маршрута, на которой записывают порядок действий экипажа в воздухе от момента взлета до момента посадки. Летчики одноместных самолетов штурманский план полета заучивают на память, а отдельные элементы записывают на наколенном планшете или наносят на полетную карту.

В штурманском плане полета должны быть указаны:
порядок взлета, способ сбора и маневр для выхода на ИПМ;
эшелоны и безопасные высоты по этапам маршрута, а также показания барометрического высотомера;
порядок и способы использования технических средств при выводе самолета на линию заданного пути и в заданные точки маршрута с учетом требований радиомаскировки;
способы контроля и исправления пути по этапам маршрута;
способы погашения избытка и нагона недостатка времени;
порядок выхода на цель;
порядок действий при перенацеливании;
маневр над целью;
способы контроля и исправления маршрута обратного пути;
способ выхода на КПП и аэродром посадки;
способы захода на посадку на основном и запасном аэродромах;
меры по обеспечению безопасности полета и действия экипажа при потере ориентировки при полете к цели и обратно;
действия при резком ухудшении метеорологических условий.