Краткое руководство
к модели SCS Ту-134А v.1.0 для Flight Simulator 2004
(часть №3)

Пример полета на Ту-134А с использованием АРК, РСБН, НАС-1, КУРС-МП

Ту-134 используется на воздушных линиях на протяжении четырех десятков лет. На сегодняшний день навигационное оборудование, установленное на «Туполеве 134», постепенно вытесняют системы спутниковой навигации.

Не смотря на преимущества GPS, мы совершим этот рейс, используя радиосистему ближней навигации РСБН, автоматический радиокомпас АРК-15, аппаратуру навигации и посадки «КУРС-МП» так, как это делали летчики, летавшие на самолете на протяжении многих лет эксплуатации Ту-134.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В НАВИГАЦИЮ……..3
РАЗДЕЛ 2. ПРИМЕР ПОЛЕТА НА ТУ-134А……..5
I. ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ
II. ПОДГОТОВКА К ВЫРУЛИВАНИЮ
III. РУЛЕНИЕ
IV. ВЗЛЕТ
V. НАБОР ВЫСОТЫ
VI. ВЫПОЛНЕНИЕ КРЕЙСЕРСКОГО ПОЛЕТА ПО МАРШРУТУ
VII. ПОДГОТОВКА К СНИЖЕНИЮ. СНИЖЕНИЕ С ЭШЕЛОНА. ПОСАДКА
VIII. ЗАРУЛИВАНИЕ НА СТОЯНКУ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ
ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ……..20
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА……..22

РАЗДЕЛ 1.

В В Е Д Е Н И Е В Н А В И Г А Ц И Ю

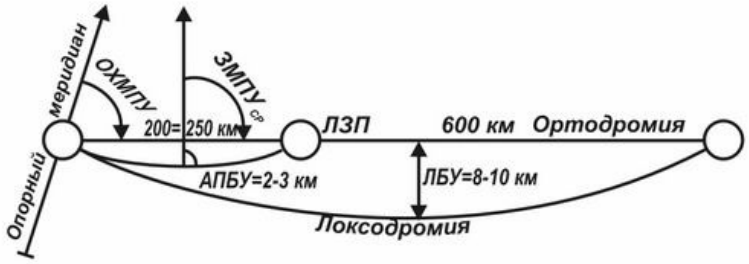
***Самолетовождение** — это наука о **точном, надежном и безопасном** вождении воздушных судов из одной точки земной* поверхности *в другую.*

В гражданской авиации имеются самолеты, обладающие большой дальностью полета. На таких самолетах совершаются регулярные полеты по трансконтинентальным и межконтинентальным авиалиниям. Эти самолеты имеют специальное оборудование, позволяющее выполнять полеты по ортодромии. Необходимость перехода к полетам по ортодромии вызвана требованием повышения точности самолетовождения.

Осуществление полетов по ортодромии требует от пилотов и штурманов знания многих теоретических и практических вопросов.

Как известно, ортодромия — это дуга большого круга, являющаяся линией кратчайшего расстояния между двумя точками на земной поверхности.

На полетных картах, составленных в международной проекции, ортодромия на расстояниях до 1000—1200 км. прокладывается в прямой линии. Следовательно, маршрут на карте всегда прокладывается по ортодромии. Полет по заданному маршруту может выполняться по локсодромии или по ортодромии. Это зависит от оборудования самолета курсовыми приборами.



При пользовании магнитными компасами полет по маршруту можно выполнять только по локсодромии — линии, пересекающей меридианы под постоянным углом. В этом случае по магнитному компасу выдерживается постоянный курс следования, рассчитанный для МПУ, измеренного относительно среднего меридиана участка маршрута. Линия фактического пути самолета при выдерживании курса по магнитному компасу не совпадает с проложенной на карте прямой линией.

При длине участка в 600 км максимальное уклонение самолета от ортодромической линии пути достигает 8—10 км, т. е. выходит за пределы допустимой точности самолетовождения. Чтобы уменьшить уклонения самолета от ортодромической линии пути, приходится большие участки маршрута делить на ряд участков с таким расчетом, чтобы средний МПУ отличался от МПУ на концах отрезка не более чем на 1°. При полетах по таким участкам на самолетах с ГТД приходится менять значение МПУ через 10—15 мин, что создает трудности и неудобства в самолетовождении. Кроме того, даже при таком дроблении участков маршрута фактическая линия пути по локсодромии отклоняется от прямой линии, проложенной на карте, до 3 км, что усложняет контроль пути по пеленгам радиотехнических средств, расположенных в поворотных пунктах маршрута.

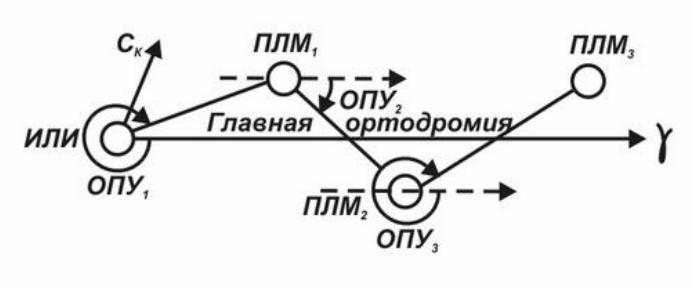
Таким образом, локсодромическая система счисления пути при полете на участках большой протяженности не обеспечивает нужной точности самолетовождения и создает ряд неудобств для полетов скоростных самолетов. **Для повышения точности самолетовождения и упрощения решения многих навигационных задач полеты необходимо выполнять по ортодромии.** Ортодромия пересекает меридиан под разными углами, и полет по этой линии с

помощью магнитного компаса невозможен. По ортодромическим путевым углам рассчитываются ортодромические курсы, которые выдерживаются относительно намеченных опорных меридианов с помощью курсовой системы КС, ТКС и др.

При полете самолета с ортодромическим курсом линия фактического пути на карте изображается прямой линией, т. е. так же, как линия заданного пути.

Полет по ортодромии возможен в 2-х основных вариантах:

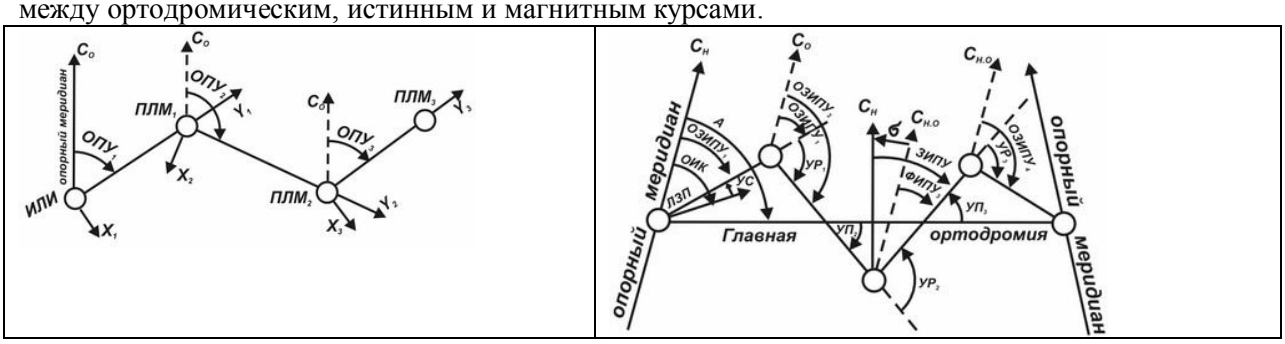
1. Главная ортодромия — ортодромия, относительно которой ведется отсчет ортодромического курса и счисление пути.
2. Частная ортодромия - это ортодромия этапа маршрута.



Ортодромический путевой угол (ОПУ) — угол, заключенный между северным направлением опорного меридиана и линией заданного пути. Измерение ортодромических путевых углов может производиться относительно истинного или магнитного опорного меридианов. Соответственно с этим ортодромический путевой угол может называться ортодромическим заданным истинным путевым углом (ОЗИПУ) или ортодромическим заданным магнитным путевым углом (ОЗМПУ).

Ортодромический курс (ОК) — угол, заключенный между северным направлением опорного меридиана и направлением продольной оси самолета. Ортодромический курс может быть истинным (ОИК) или магнитным (ОМК) в зависимости от меридиана, относительно которого он измеряется.

При полете с запада на восток с постоянным ортодромическим курсом МК по магнитному компасу будет непрерывно увеличиваться, а при полете на запад— уменьшаться. Разница между ортодромическим и магнитным курсами возникает вследствие схождения меридианов, относительно которых измеряются эти курсы. Но эта разница может увеличиваться или уменьшаться из-за собственного ухода оси гироскопа курсового прибора. Поэтому при полете по ортодромической линии пути необходимо периодически контролировать правильность показания КС. Для обнаружения собственного ухода оси гироскопа необходимо по МК рассчитать фактический ОМК и сравнить его с ОМК на шкале КС. Такой расчет требует знания зависимости между ортодромическим, истинным и магнитным курсами.



РАЗДЕЛ 2.

П Р И М Е Р П О Л Е Т А
НА ТУ-134А

I. ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ

Добро пожаловать на борт лайнера Ту-134.

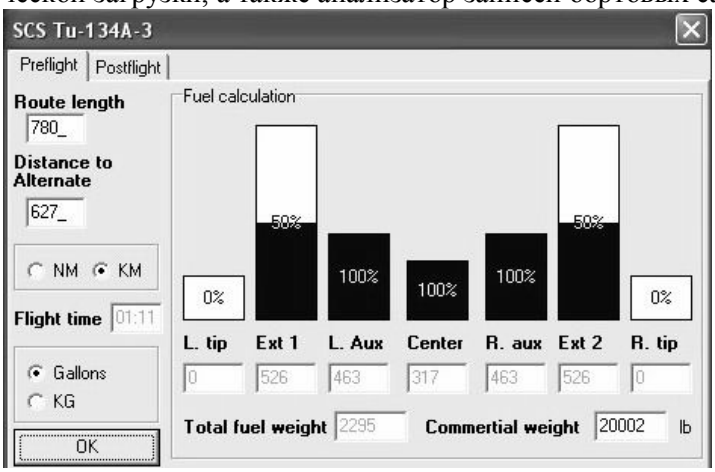
Сегодня мы совершим с вами полет по маршруту из Архангельска, аэропорт «Талаги» (ULAA), в Санкт-Петербург, аэропорт Пулково (ULLI). Полет будет проходить на эшелоне 9600м

От тщательной подготовки к полету на 80 процентов зависит успех полёта. В полёте надо просто выполнять то, что заранее было продумано, просчитано. Не должно быть сюрпризов, все возможные варианты должны быть рассмотрены: изменения трассы, схемы захода, уход на запасной. В воздухе может просто не хватить времени на размышления. Это не Ан-24. Перед полётом готовимся, в полёте летим впереди самолёта.

Итак, начнем.

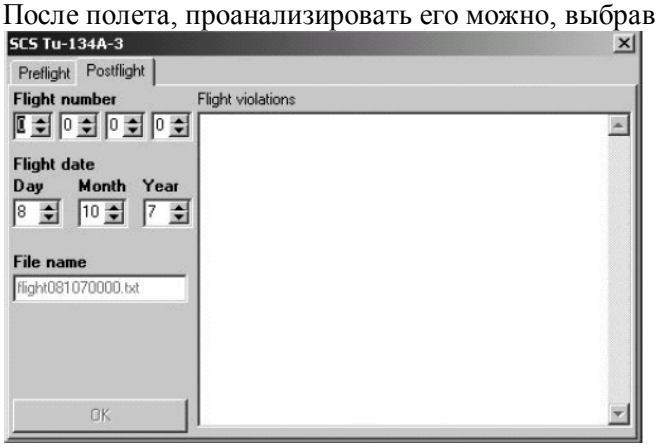
При подготовке к вылету каждый из членов экипажа выполняет свои обязанности. Бортмеханик принимает ВС от технического состава аэропорта, контролирует заправку самолета, проверяет работу систем воздушного судна.

Для удобства пользователей в пакете имеется программа расчета заправки и допустимой коммерческой загрузки, а также анализатор записей бортовых самописцев.



На первой закладке перед полетом введите значения дальностей до аэродрома назначения и до запасного, выберите требуемые единицы измерения и нажмите «ОК». Программа выдаст необходимое количество топлива на рейс с распределением по бакам, а также возможно допустимое значение коммерческой загрузки.

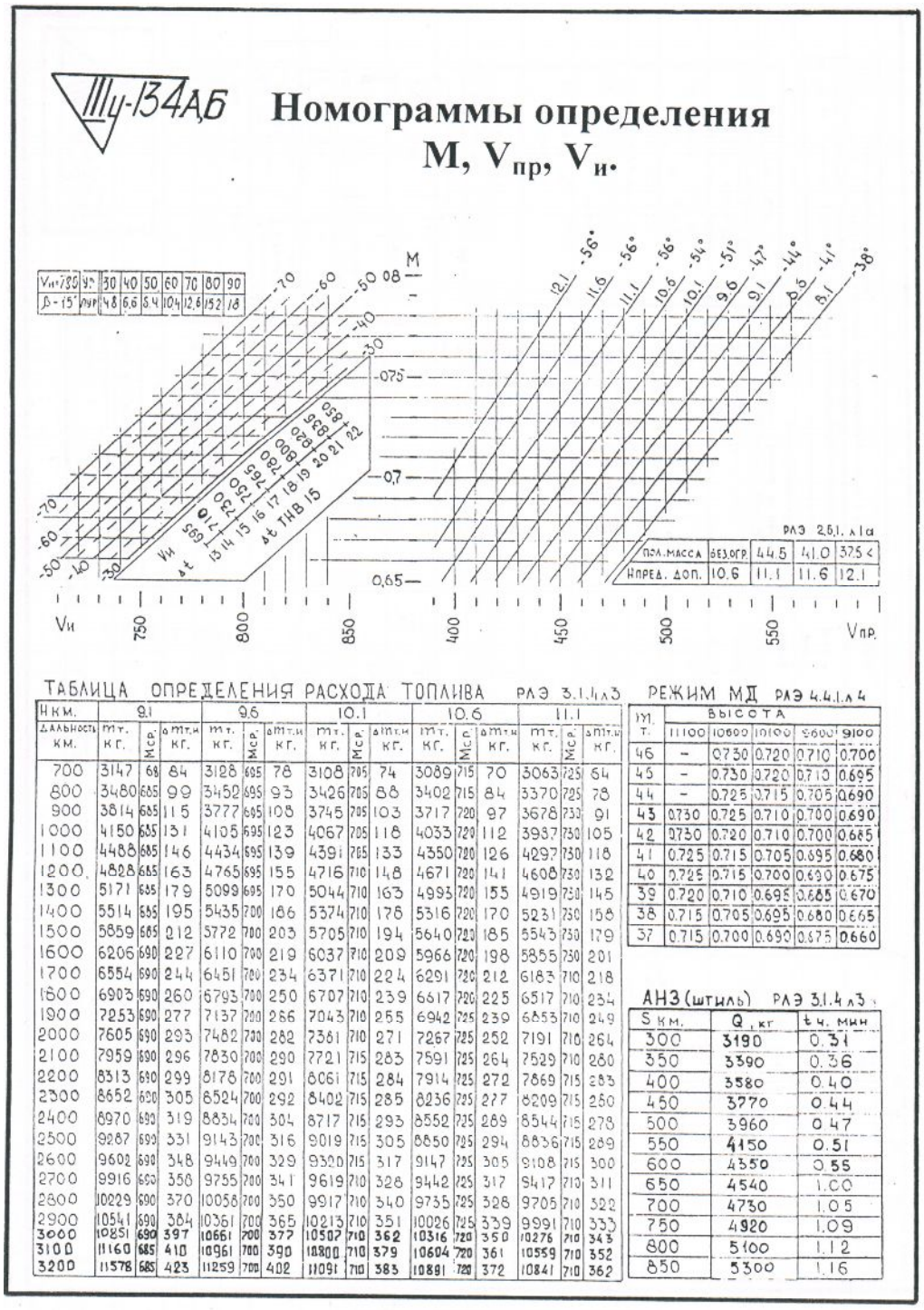
После полета, проанализировать его можно, выбрав вторую закладку в программе



Расчёт топлива возлагается на штурмана. В идеале заправка считается по номограммам и таблицам (РЛЭ). Топливо считаем по времени полёта из расчёта I час 4000кг\ч (набор высоты) II час 3000кг/ч III час 2500кг/ч. К этому прибавляем АНЗ = 4S + 2000кг

Прикинем для нашего маршрута 800 километров. Реальная средняя скорость около 600 км/ч. Получаем 1:20, 5 тонн, прибавляем топливо до запасного Домодедово (700км) 700X4+2000=4800кг. Получаем 9,8 Заправляем 9,5 если попутный, 10 если встречный ветер.

Если проверить этот грубый расчёт по таблице из РЛЭ



получится незначительное расхождение, в сторону большего запаса при грубом расчёте, главное чтобы не в меньшую.

По ситуации КВСом накидывается ещё тонна, полторы, в зависимости от условий (нехорошая погода в регионе назначения, в ШРМ в ожидании взлёта можно и час простоять)

Ограничения по заправке исходят из ограничений по взлётно-посадочным массам. По взлётной само собой, по посадочной массе ограничение актуально на коротких марщрутах. Если взлётная у нас 49 т, то посадочная 43 тонны, разница 6 тонн. Если в полёте, разница между взлётной массой и 43 тоннами не вырабатывается, то мы уже не можем взлетать с такой массой.

По приезду в аэропорт, экипаж проходит предполётный медосмотр. Не менее чем за час до вылета экипаж должен приступить к предполётной подготовке. Идёт ознакомление с метеоинформацией по маршруту, аэродрому прибытия и запасным. Ветровой режим на маршруте вносит коррективы в штилевой расчёт потребного кол-ва топлива. Принимается решение на вылет или задержку рейса, если КВС считает нерациональным вылетать при данной погоде (используя все три варианта принятия решения на вылет, на практике, почти всегда можно обоснованно вылететь, только вот здравый смысл подсказывает, что лучше подождать, чем неминуемо уходить на запасной по прилёту на аэродром назначения). Бортмеханик первым идёт к самолёту, руководит очисткой самолёта от снега, льда, заправкой, обогревом и т.д.

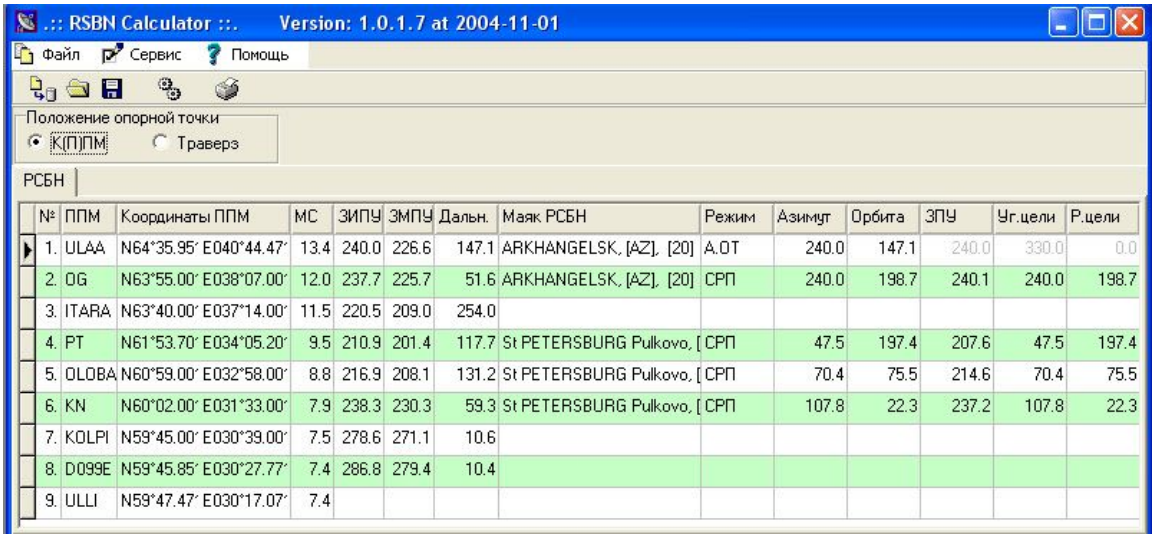
То, чем занимается экипаж перед вылетом, вы должны сделать у себя дома, если позволяет программное обеспечение, установленное на компьютере. Оцените погоду на маршруте, основном и запасном аэродроме, подготовить карты. Обязательно обзавестись радионавигационными картами, хотя бы основных регионов. Их можно скачать в инете и распечатать на принтере. Без этого полёт на Ту-134 с максимальным приближением к реализму невозможен. С картой бумажной надо работать обязательно, позже узнаете почему. Также желательно иметь схемы подхода, выхода (минимум) с обоих курсов.

В планировщике полета вы должны составить план предстоящего полета, выписать для себя на лист бумаги данные, которые вам будут необходимы для выполнения взлета, полета по маршруту и посадки, подготовить все схемы и карты, в порядке их использования по ходу полёта:

1. Взлетный курс и схему руления на исполнительный старт.
2. Схему взлета, набора высоты и выхода из района аэродрома (опять же, в зависимости от курса взлёта держите наготове оба варианта).
3. Расположение РТС самолетовождения и порядок работы с ними (заранее продумайте, как будете лететь, чем пользоваться. Это руководство поможет научиться анализировать возможности РТС).
4. Схему захода на ВПП аэродрома вылета в экстренных случаях, включая посадку с обратным курсом (это для искушённых).
5. Схему снижения и захода на посадку.
6. Посадочный курс и схему руления на стоянку (оба варианта, курс посадки можно предположить ещё перед вылетом, по прогнозу ветра, ну а точнее узнаём непосредственно при прослушивании АТИС при подходе к аэродрому, перед снижением).
7. Скорости: V1,VR,V2. В реале эти цифры штурман определяет перед самым запуском двигателей, когда второй пилот после посадки пассажиров приходит с данным центровки.

Система РСБН, имеет несколько режимов работы, которые описаны в первой части руководства. В настоящее время в большинстве случаев эти режимы не используют. Да и много маяков РСБН уже не работает. Тем не менее, изначально летали именно так. Основным режимом работы РСБН-2 является режим СРП. Режим СРП используется, когда маяк находится не на трассе, а в стороне от нее, тем не менее, возможности системы РСБН позволяют контролировать свое положение по этому маяку. Для полета нужно рассчитать Орбиту, ЗПУ, Угол цели, Расстояние до цели и Азимут. Расчет этих данные очень подробно расписан в учебниках по самолетовождению. Мы же используем калькулятор РСБН. Создаете план полета в Fs9, экспортируете его в калькулятор РСБН, жмете расчет, программа сама рассчитает данные, а так же режим работы РСБН и выбирает ближайшие маяки. Полученный

расчет желательно распечатать и держать перед собой в течении всего полета. Вот что у нас получилось.



№	ППМ	Координаты ППМ	МС	ЗИПУ	ЗМПУ	Дальн.	Маяк РСБН	Режим	Азимут	Орбита	ЗПУ	Уг.цели	Р.цели
1.	ULAA	N64°35.95′ E040°44.47′	13.4	240.0	226.6	147.1	ARKHANGELSK, [AZ], [20]	А.ОТ	240.0	147.1	240.0	330.0	0.0
2.	OG	N63°55.00′ E038°07.00′	12.0	237.7	225.7	51.6	ARKHANGELSK, [AZ], [20]	СРП	240.0	198.7	240.1	240.0	198.7
3.	ITARA	N63°40.00′ E037°14.00′	11.5	220.5	209.0	254.0							
4.	PT	N61°53.70′ E034°05.20′	9.5	210.9	201.4	117.7	St PETERSBURG Pulkovo, [	СРП	47.5	197.4	207.6	47.5	197.4
5.	OLOBA	N60°59.00′ E032°58.00′	8.8	216.9	208.1	131.2	St PETERSBURG Pulkovo, [	СРП	70.4	75.5	214.6	70.4	75.5
6.	KN	N60°02.00′ E031°33.00′	7.9	238.3	230.3	59.3	St PETERSBURG Pulkovo, [	СРП	107.8	22.3	237.2	107.8	22.3
7.	KOLPI	N59°45.00′ E030°39.00′	7.5	278.6	271.1	10.6							
8.	D099E	N59°45.85′ E030°27.77′	7.4	286.8	279.4	10.4							
9.	ULLI	N59°47.47′ E030°17.07′	7.4										

Перед запуском ВСУ и двигателей вспомним работу электросистемы.

Электросистемой на Ту-134 управляет штурман (поэтому сразу перенесёмся на панель штурмана). На самолёте имеются три системы электроснабжения. Система постоянного тока 27В, переменного 36В и 115В

Источниками постоянного тока являются генераторы постоянного тога ГС-18, их 4 штуки, по 2 на каждый двигатель. Вспомогательный источник питания – ГС-12 – генератор ВСУ. Аварийный источник питания – 2 щелочных аккумулятора 20-НКБН-25.

Энергетика 27В состоит из двух сетей: основной и аварийной. В нормальном полёте сети (шины) объединены. Объединение шин осуществляется выключателем наземного питания «ВКЛЮЧ. АККУМ. РАП и ВСУ на СЕТЬ» на панели штурмана. Если упростить – все потребители разделены на те, что питаются от общей сети и аварийной. В случае отказа всех генераторов самолёт не обесточивается, обесточивается только основная шина (отсоединяется от аварийной шины). А аварийная питается от аккумуляторов (поэтому она ещё называется аккумуляторной шиной). Так вот потребители, самые необходимые минимум, питаются от аварийной шины и будут продолжать работать. Это АРК (один комплект) УКВ (один комплект) АГД, АНО и т.д. В руководстве обещают, что их хватит на 35 мин днём и 25 мин ночью. Сейчас же, с учётом их возраста на эти цифры надо смотреть скептически. В любом случае, предполагается снижение до 3000м и запуск ВСУ от аккумуляторов с последующим запитыванием основной шины от ВСУ

Итак, пришли на самолёт. Всё выключено. Спускаемся к штурману и проверяем, чтобы все переключатели находились в нижнем положении (в среднем ПТ-1500 и ПО-4500)

1. Включаем аккумуляторы.
2. Выключатель наземного питания «ВКЛЮЧ. АККУМ. РАП и ВСУ на СЕТЬ» находится в выключенном положении, горит красная сигнальная лампа «приборы питаются от аккумулятора».
3. Переключатель «РАП-ВСУ» должен быть в нейтральном положении, т.е. ни РАП (аэродромное питание) ни ВСУ (мы её ещё не запустили).
4. Идём на верхнюю панель и включаем подачу топлива на ВСУ.
5. Запускаем ВСУ.
6. Переключатель «РАП-ВСУ» переводим в положение ВСУ, теперь мы запитали аварийную шину от ВСУ, аккумуляторы больше не садятся. Теперь следует включить ПО-500 (у КВС

на левой панели) до тех пор, пока не будет включен ПО-4500, ПО-500 частично выполняет его функции.

7. Выключатель наземного питания «ВКЛЮЧ. АККУМ. РАП и ВСУ на СЕТЬ» переводим в положении «ВКЛЮЧЕНО».
8. Запускаем двигатели. Желательно после запуска первого включить его генераторы, чтобы «забрать» питание основной шины у ВСУ. Теперь ГС-12 не грузит ВСУ. Гаснет лампа «генератор ВСУ включён»
9. Двигатели запущены, 4 генератора включены, можно включить ПО-4500 основной и резервный на вспомогательную шину. Всё. Самолёт полноценно запитан электропитанием. Включаем все потребители, выключаем ВСУ.

II. ПОДГОТОВКА К РУЛЕНИЮ

Мы подошли к следующему этапу выполнению полета – подготовки к рулению.

Закон простой: по возможности, как можно раньше, надо всё настроить и выставить. У штурмана - частоты приводов: первые полукомплекты АРК-1 и АРК-2 настраиваем на ДПРМ и БПРМ рабочей ВПП, делается это для готовности захода на посадку после взлёта в экстренном случае, частота ИЛС ВПП взлёта, также. Курс на ЗУКе выставляем тот, на котором будем подключать АП+АНУ, для удобства, т.е. МПУ первого участка. Также настраивается РСБН и ДМЕ. У КВС на НКП-4 выставляем задатчиком курс направление взлёта. После включения преобразователей и потребителей у нас всё получилось заготовленным и не придётся на рулении отвлекаться на настройку радиосредств.

В нашем полёте настройки будут следующие: курс взлёта - 261, ИЛС 111.7, ДПРМ 690 БПРМ 334. РСБН 20-й канал. Выходить будем прямо на Онегу. На ЗУК поставим 226^0. Так же не будет лишним на НИ-50 отмотать стрелку «С» влево на величину участка. У нас участок 150км, значит, отматываем до 850. Далее по тексту, будет сказано, зачем это делается. Всё. У нас радиосредства настроены, мы готовы к комплексному самолётовождению.

В процессе подготовки штурман согласовывает курсовую систему. Для этого устанавливаем режим «МК» и кнопкой быстрого согласования согласовываем ГА, до прекращения вращения подвижной шкалы УШ. Тоже самое, делается с резервным ГА. Затем возвращаем в положение основной ГА и переводим переключатель курсовой системы в режим «ГПК». Не забываем на широтном потенциометре устанавливать широту места для широтной коррекции. Чем севернее мы находимся, тем существеннее будет погрешность, если не выставить широту места. На северном полюсе ошибочная скорость ухода достигнет 15 градусов в час. На практике, из-за неизбежного наличия техники вблизи самолёта перед выруливанием, согласование получается ошибочное, вплоть до 10 градусов. Поэтому принято рычажком ЗК на пульте управления КС подкорректировать ГА на рулении, по данным GPS или по известному курсу РД (если магистральная паралельна РД, то это курс, обратный посадочному).

III. РУЛЕНИЕ

Начинаем руление. Плавно увеличиваем тягу двигателей (не более 66%) до страгивания ВС с места. Снимаем самолет со стояночного тормоза. Сразу после страгивания самолета включаем разворот переднего колеса на верхней панели и на панели «Shift 4». При рулении контролировать исправность тормозов, органов управления. На разворотах следить за одинаковыми показаниями гироприборов.

На линии предварительного старта переложить стабилизатор на 1.5^0, контролируя его положение по указателю, выпустить закрылки в положение 10^0 или 20^0, исходя из длины полосы и взлетного веса ВС. Включить стояночный тормоз, прогреть двигатели на режиме 87% в течение 1 минуты (при температуре наружного воздуха ниже -10^0 время прогрева увеличить до 2-3 минут). Включить обогрев ППД. Включить подготовку автопилота к работе, для чего выключатель на пульте управления автопилотом ПУ-45 перевести в положение «ПОДГ АП», выключатели боковой и продольной стабилизации перевести в верхнее положение, при этом на бланкерах боковой и продольной стабилизации будет надпись «ПОДГ».

IV. ВЗЛЕТ

После получения от диспетчера разрешения занять полосу и произвести взлет, выруливаем на исполнительный старт 261. Занимаем исполнительный старт. Включаем большой свет фар, пускаем часы «АЧС». Сразу же включаем счётчик НАС и ставим режим «от ДИСС». Всё, у нас пошло автономное счисление пути. Плавным движением выводим двигатели на взлетный режим (увеличить обороты двигателей до 92-99%), отпускаем тормоза, колонку штурвала держим от себя.

По достижению скорости Vr. плавным движением поднимаем переднюю ногу.

При достижении высоты 120 м убираем закрылки, выключаем и убираем фары (ночью фары убираются на 50м). На высоте не ниже 200 м, выполняем разворот на курс и устанавливаем скорость выбранного режима набора высоты.

V. НАБОР ВЫСОТЫ

По мере набора высоты уменьшаем тангаж и вертикальную скорость для поддержания приборной скорости полета. В зависимости от условий полёта для набора высоты применяются:

1. Скоростной режим, обеспечивающий наибольшую экономичность выполнения рейса и являющийся основным при нормальной эксплуатации.
2. Режим наибольшей скороподъёмности, используемый в случаях, когда необходимо набрать высоту заданного эшелона за минимальное время (при этом рейсовое время увеличивается).

Набор высоты выполняем на номинальном режиме работы двигателей (91-93%)

При пересечении высоты перехода установить на барометрических шкалах высотомеров давление 760 мм. рт. ст.

На начальном этапе набора высоты (после достижения скорости 500 км/ч и на высотах до 2000 м) вертикальная скорость может достигать 15-20 м/с., в зависимости от массы самолёта.

Взлетели, убрали механизацию, оттриммировали самолёт, вышли на заданный курс 225 градусов (отвыкайте от сверхточности, нет смысла бороться за каждый градус, тут всё делается примерно, на глаз). Позже, когда появляется время, всегда можно подвернуть его.

После выхода на курс, на приборной панели штурмана обнулите «силуэт самолёта» на индикаторе ЛБУ, он всё время норовит уходить то влево, то вправо. Одна из задач штурмана, постоянно его усмирять, позже объясню, с чем это связано. Посмотрите свой текущий курс на УШ и выставьте его на ЗУКе, так, чтобы при включении АП+АНУ самолёт не дёрнуло (в Fs9 это происходит плавно, в реале на некоторых машинах получается довольно неприятный рывок).

Включите САУ на индикаторе ЛБУ, чтобы загорелась зеленая лампочка. Вот теперь мы готовы к включению АП+АНУ.

Автопилот у нас был подготовлен, после его включения нажимаем кнопку АП+АНУ на панели КВС, у штурмана загорается зеленый светосигнализатор «АП+АНУ». Самолёт управляется в боковом канале с панели штурмана ручкой ЗУК (задатчик угла карты). В продольном канале подогнали тангаж для приемлимой вертикальной скорости (не более 10м/с).

На данном участке мы можем пользоваться: НИ-50 (контроль по дальности), РСБН (по дальности и направлению, т.е. полный контроль пути) ДПРМ (по направлению) и ОПРС Онега (по направлению). При установившейся скорости ещё может помочь секундомер, но вышеперечисленных средств хватит с головой.

Сделаем небольшую паузу и опишем принцип использовании счётчика координат НИ-50. Если мы летим в режиме, отличном от АП+АНУ, то ЗУК можно ставить на любое нужное значение. Для наглядности, ставим его на 0^0, т.е. на север. Тем самым мы ось координат расположили привычным образом, на север (представьте, что вы крутите в руках карту). Так вот, при ЗУК = 0 все ваши перемещения относительно точки начала счисления (включения счётчика АНУ) будут отображаться на НИ-50 в километрах. Пример, мы пролетели на север 55км, а на восток 90. Счетчик координат «В» будет на 90, а «С» на 50, вправо обе. Если улетели на Юг и на Запад, то влево обе. Довольно удобно, но не для гражданской авиации. Дело в том, что НАС перекочевала от военных, им это дело было нужнее. Нам удобнее её использовать так: «карту» мы всё время крутим по полёту (как летают по ПВП и ведут визуальную ориентировку), т.е. ЗУК должен всегда соответствовать фактическому курсу. Таким образом, стрелка счетчика «В» у нас показывает боковое уклонение от трассы, а «С» - перемещение по трассе. Вот зачем мы выставляли 150км со знаком минус на НИ-50. Теперь достаточно доли секунды взгляда на стрелку «С» и мы в курсе, сколько ещё лететь (в реале, почти все её откручивают, даже самые ленивые, это несложно и удобно). При подходе к ППМ стрелка «С» подойдёт к нулю. Всё очень просто.

РСБН. ППДА-Ш нам даёт полную картину. В данном случае, ПМПУ ULAA-OG равняется 226 гр. Склонение +14, значит, истинный азимут будет 240 гр. Вот его мы и возьмём за опорный. Это самый точный способ держаться на линии пути. Также РСБН в этом случае будет отличным средством коррекции НИ-50. Это должно войти в привычку, на автомате подкручивать и всё корректировать. НИ-50 при выходе из зоны действия дальномерного средства, надо подкорректировать обязательно, быть может ещё долго не сможем схватить что-нибудь точное и придётся доверяться НИ-50.

АРК. Ну тут всё просто. МПР («острый» конец стрелки, при полёте на РНС), МПС («тупой» конец стрелки при полёте от РНС). Кто забыл: МПС больше ЗМПУ, мы справа, МПР больше ЗМПУ, мы слева. А тут оба привода работают, вообще нет проблем, стрелки должны быть без «вилки», т.е. накладываться друг на друга. Чем дальше от РНС, тем больше колебания, просто ищите среднее значение, пару секунд и его несложно определить.

Пару слов о практике работы с полукомплектами. У нас стояли привода Архангельска на первых полукомплектах обоих АРК (т.е. слева). На верхнем (№1) ДПРМ, на нижнем (№2) БПРМ, так уж принято, стрелка номер 1 показывает на дальний. Для того, чтобы были настроены оба привода («от» и «на»), Онегу придётся поставить на второй комплект (вниз справа). Следующий ОПРС будет стоять справа сверху. Дальше по маршруту можно работать со вторыми полукомплектами, на первых будут стоять ДПРМ и БПРМ аэродрома назначения. Но тут уже кому как удобно.

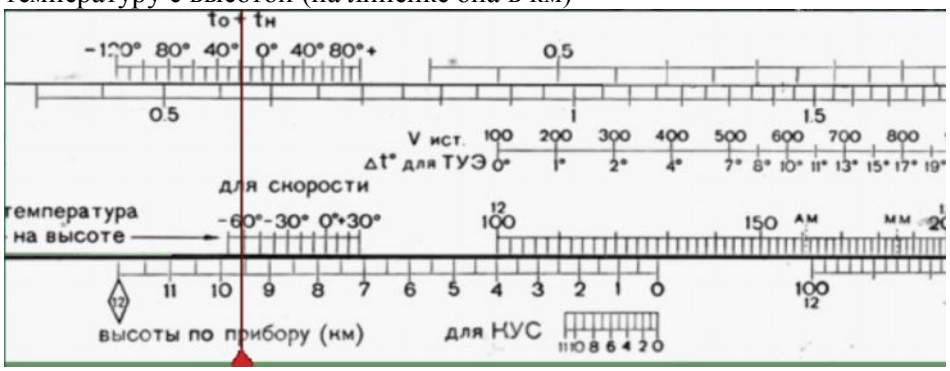
Над ОПРС Онега разворачиваться не надо, идём до «SUNIT» - проход Онеги определим по повороту стрелки №2. Некоторое время будет по двум МПС контролировать, стрелки должны сходиться, позже ДПРМ Архангельска «потеряем».

Участок Онега – SUNIT, будем корректировать наше положение по РСБН, используя систему в режиме СРБ. Вводим данные, которые мы посчитали на калькуляторе в соответствующие окна, канал РСБН у нас остался тот же - 20й. Ставим режим работы системы – СРП.

На панели пилотов селектором выбора радиосистем ставим РСБН, теперь на НКП-4 и на КППМ у штурмана появляется наше положение в трассе относительно тех данных, которые мы ввели станцией РСБН. Не стоит гнаться за точностью и постоянно подгонять самолет, так, чтобы вертикальная планка находилась в центре, однако, следим за слишком большим уходом самолета от центра трассы.

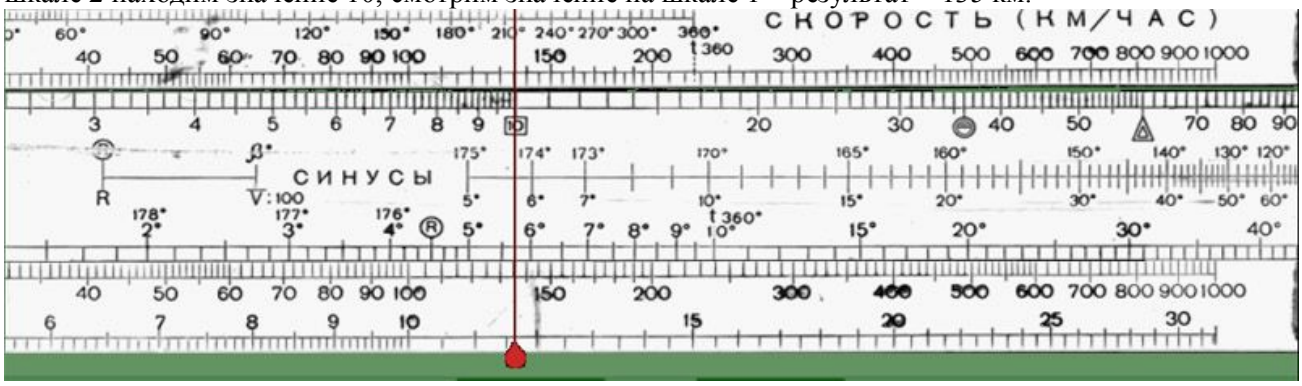
Проход «SUNIT» необходимо проконтролировать по повороту, у нас с вами это не получится, так как точка не маркирована ничем. Тут спасёт РСНБ и НИ-50. ЛУР учтём. На скорости 730 (в наборе у нас такая скорость примерно, без ветра) с креном 15^0 радиус разворота будет 15 км. ЛУР= R x tg (УР\2). Угол разворота 20^0 , делим на два, подставляем в третью шкалу НЛ, получаем ЛУР 2,5км, начинаем за 3 км. По удалению от Архангельска «SUNIT» можно посчитать двумя способами: суммировать участки или замерить линейкой. Хорошо, что тут есть участки. Дальше будут моменты, где участков нет, так что вам нужны бумажная карта и штурманская линейка НЛ (если нет НЛ, возьмите обычную линейку).

Мы на эшелоне. Попробуем свои навыки с использованием навигационной линейки. Изначально, я был против использования в данном мануале навигационной линейки, но поставив ее себе на КПК, летаю с ней в симе постоянно, даже на Боингах, расчет данные интересный и увлекательный, особенно, когда рассчитанные на НЛ данные совпадают с показаниями приборов (прим. Ruslan310). Для примера посчитаем. Определим истинную скорость по приборной. С помощью НЛ, так, на всякий случай, если прибор откажет. Расчет выполняется на второй стороне линейки. Высота у нас 9600м, температура по прибору (у штурмана) примерно -55^0 С, совмещаем температуру с высотой (на линейке она в км)



Совместили, далее, смотрим нашу приборную скорость – 510 км/ч, на шкале 15 находим значение для 510 и смотрим значение истинной скорости, которое составляет около 820 км/ч.

Скорость хорошая, а какое же расстояние мы проходим за промежуток времени, например, за… 10 минут, давайте посчитаем. На шкале 1 находим значение 820 –нашей скорости - наводим на него треугольный индекс (для минут, для секунд индекс круглый), совмещаем его со скоростью, на шкале 2 находим значение 10, смотрим значение на шкале 1 – результат – 135 км.



Вообще по НЛке можно считать очень многие параметры, она умножает числа, делит, умножает и делит на синус, тангенс, котангенс, определяет направление и скорость ветра. Пересчитывает футы в метры и наоборот, можно считать пройденное расстояние и еще много чего. На описание всех функций НЛ потребуется новый мануал.

Коррекция курсовой системы. КС-8 не является точной курсовой системой, как по классификации, так и на деле. И корректируем мы ее, как придётся, когда есть время и необходимость. При полёте с GPS вообще нет необходимости её подгонять на маршруте, по ФПУ летаем ведь, влево 5 градусов, вправо 3 и т.д. Важно только, чтобы на посадке она была скорректирована и переведена на меридиан аэродрома посадки, это важно для захода и посадки, на НКП, УШ курс должен быть точным, особенно при заходе по ОСП, поэтому ну практике курсовую систему корректируют перед снижением.

В книгах предлагаются несколько вариантов коррекции, на практике используют один, который в книгах не описан. Дело в том, что в то время, как основной ГА работает в режиме ГПК, запасной постоянно корректируется, он находится в режиме МК, поэтому, теоретически, можно над ППМ каждый раз перещёлкивать с одного ГА на другой. Один участок летим на основном, второй на запасном и т.д., получится полёт по частным ортодромиям, каждый ППМ мы как бы начинаем от нового опорного меридиана.

Ещё способ – просто задатчиком курса вращать ГА, основываясь на показаниях КППМ, напомню, на КППМ и ИКУ (у пилотов) индицируется магнитный курс. В реальности же, используют шкалу ввода магнитного склонения на УШ. Первая причина – плохая работа запасных ГА, вторая причина – задатчиком курса точно скорректировать сложно, очень грубая передача, он запаздывает.

Для достижения нужного результата выключаем временно счётчик АНУ. Корректируем сколько угодно, подгоняем не спеша ЗУК и включаем счётчик АНУ. Курс для коррекции берем с КППМ.

При пролете «ДАЛНА» настраиваем 1010 и дополнительно контролируем по направлению. Проходим Петрозаводск, идём по азимуту 219+14=233 и МПС 219 от «ДАЛНА».

«VIDLA» контролируем по удалению от РСБН и если принимаем «Кобону», то по МПР 190. Все эти цифры беру с РНК. Если она у вас перед глазами, думаю, не проблема сообразить почему и откуда они берутся. «VIDLA» желательно не проскочить, рядом государственная граница, при уклонении на запад диспетчера начинают ругаться. ЛУР тут будет побольше, чем в прошлый раз считали. УР = 30гр ЛУР на скорости 830 при крене 15 будет 5км

Желательно начать за 10км и курс брать с углом выхода 10 градусов (т.е. не доворачивая 10 градусов и тихонько подойдёте к линии пути), так точно не проскочите.

И ещё один нюанс при полёте на эшелоне. Не гонитесь за осью трассы. В этом нет никакого смысла (особенно если есть контроль по GPS). У вас ширина трассы 10 км, по 5 в обе стороны, в реале стараются срезать траекторию полета, намеренно уклоняясь в сторону следующего разворота. Напоминает траекторию прохождения трассы спортивными авто. Как считать: на удалении 60км 1 гр. Даёт нам 1 км бокового уклонения. Вы идёте по трассе. Вот за 60 км до ППМ можно взять 4-5 градусов в сторону разворота следующего и вы как раз по кромке пройдёте. Результат – вас наверняка не вынесет на внешнюю сторону после выхода из разворота, вы четче будете наблюдать по стрелке АРК подход и проход, вы экономите керосин. С каждым днём он всё дороже.

ПОДГОТОВКА К СНИЖЕНИЮ

Пора прикинуть снижение. Рубеж начала снижения зависит от курса захода, ветра. Заход с прямой предусматривает более раннее снижение, нежели с обратным курсом. Это объясняется необходимостью прохождения большего пути (огибать аэродром)

Если снижаться с вертикальной скоростью 10м/с (комфортно для пассажиров, но неэкономично), берется высота полета, с которой начинается снижение, отнимается от нее высота, до которой мы будем снижаться и умножаем на 20, получаем расстояние, с которого нужно приступить к выполнению снижения. Допустим, идём на 9600, необходимо снизиться до 600 м. От 9600 отнимаем 600 и умножаем на 20, получаем 180 км.

Если снижаться с вертикальной скоростью 14-15м/с (экономичный режим снижения), то при этом будут уже другие цифры. Для высоты 9600м., расстояние с которого нужно приступить к снижению будет равно 130 км. При путевой скорости 700км/ч. Эти цифры подходят для захода с прямой. Контрольная высота при заходе с прямой - 3000м на рубеже 60км.

При заходе с обратным курсом, рубеж 30 км, высота 3000м.

При подходе под углом 90^0 - рубеж 45км на высоте 3000. Вот теперь начало снижения отодвигайте. Если при заходе на посадку с прямой надо было снижаться на удалении 180км., то при заходе с обратного курса отодвигаем рубеж вперёд на 30 км, получаем 150 км., если под 90^0, то снижение начнем на расстоянии 165км.

Одной из особенностей Ту-134 есть то, что в полете нет возможности гасить скорость. Если немного опоздать с началом снижения, то при увеличении вертикальной скорости до 20м/с., происходит увеличение путевой скорости. Поверьте, это большая проблема. «Проворонить» начало снижения на этом самолёте просто опасно! Нечем тормозить. В реале добавляет неприятности диспетчер, ограничивающий скорость из-за впереди заходящих бортов (к симу применимо, Ватсим никто не отменял). Ведь надо не просто успеть снизиться до 600м к началу выполнения третьего разворота, надо же ещё после выхода в горизонт, погасить скорость для выпуска механизации. Со скорости 600км/ч до 400км/ч Ту-134 (реальный) будет гаситься около 15км, это тоже надо учитывать.

И так, мы проходим «VIDLA», идём курсом 190 на «Кобону», пришло время определиться с местом начала снижения. Ранее мы считали, что снижение будем начинать за 180км от «Пулково» (по кривой траектории само собой). От «Пулково» до «Кобоны» - 75км. Значит за 105 до «Кобоны» надо начать снижаться. Удаление до «Кобоны» никак не узнать не используя GPS. Тут нам поможет карта. Берём линейку, отсчитываем 105 км от «Кобоны» по трассе в сторону «VIDLA», согласно масштабу, получили точку начала снижения. Пометим её на карте. Теперь от этой точки измеряем расстояние до Пулково по прямой. Получилось 164км. Эту цифру записываем и ждём, идя по трассе.

Многие просили описать так, как летают сейчас. Кратко: очень активно используется GPS. Все вышеперечисленные процедуры никто не отменял, это надо делать для контроля дополнительного, на случай выключения, отказа GPS. Причин для прекращения нормальной работы приёмника масса, надо быть готовым в любой момент по бортовым данным продолжить полёт. Это, конечно, по возможности. Сейчас очень много трасс, где просто нереально пролететь нормально без GPS, это горькая правда, за сотни КМ ничего нет, не за что зацепиться. Но когда на маршруте полно всего, грех им не пользоваться. Если летите в «Ватсим», всегда можно попросить у диспетчера место, ничего зазорного в этом нет, как и в реале.

В примере полета мы упустим установку «Пулковского» VOR\DME и т.д. Робота АРК, КУРС-МП описана в первой части руководства. Если быть кратким, Вам необходимо настроить частоту системы посадки на радиосистеме «Курс-МП» и выбрать на селекторе радиосистем нужный полукомплект, убедиться в нормальной работе аппаратуре по закрытию бленкеров на НКП-4 и погасанию ламп на селекторе радиосистем. На первом и втором комплектах АРК установить частоты маркерных радиомаяков БПРМ и ДПРМ.

Итак, на эшелоне перехода устанавливаем давление на высотомерах аэродрома Пулково (его должен сказать диспетчер), на радиовысотомере устанавливаем треугольник на значение ВПР (в зависимости от метеоминимума у меня в данном случае 60м) мы подходим к ТВГ (точка входа в глиссаду), пора готовить самолет к посадке. Выключаем режим АП+АНУ. Курсовую систему мы перевели на магнитный меридиан А/Д, на НКП-4 задатчик курса ставим курс 28П (полоса 28 правая) - курс 279. Удаление контролируем по дальномеру, строго выполняем схему захода. Для упрощения берём заход с прямой. Основная задача наша задача – выполнение схемы. Успеть занять нужную высоту, погасить скорость.

Выполнение посадки

Подводим самолет к глиссаде. Здесь, каждый может действовать как ему удобно –сажать в директорном режиме, т.е. по командным стрелкам, или в автоматическом режиме, но до высоты 30м, далее после отключения АП самолет сажается «руками».

Следим за скоростью, выпускаем механизацию и одновременно перекладываем стабилизатор так, чтобы после выпуска закрылков, его значение было -2.5^0.

Проходим высоту принятия решения, оцениваем наше положение, принимаем решение, выполняем посадку, после касания выпускаем интерцепторы (не забудьте их включить на панели Shift 4). Плавно опускаем переднюю ногу, включаем реверс, тормозим.

VIII. ЗАРУЛИВАНИЕ НА СТОЯНКУ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Закончив пробег, включить тумблер «разворот колес 55^0» и отклонением педали направить самолет на рулежную дорожку. Убрать механизацию, включить «малый свет фар». Во время руления к месту стоянки отключить ненужные потребители, включить ПО-500. После заруливания на стоянку выключить и убрать фары, отключить КС-8, ПО-4500 и ПТ-1500Ц, генераторы. Выключить двигатели, после их останова выключить ИТ-2Т, топливные насосы, противопожарную систему, аккумуляторы.

Ну вот, наш полет закончен. Желаем Вам успехов в освоении самолета Ту-134 на воздушных трассах авиасимулятора FS2004

ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ

КАРТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВЕРОК ТУ-134

КПП Ту-134А **ПЕРЕД ВЗЛЕТОМ**

Перед запуском двигателей

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**МСРП, магнитофон**	Включены			1	
2	**Двери, люки**	Закрыты , проверены. Сигнализация исправна				1
3	**Заглушки, заземление**	Сняты				1
4	**Управление самолетом**	Расстопорено, свободно	1			
5	**Триммеры**	Электротриммер включен, нейтрально	3	2		1
6	**Радиомаяк АРМ**	Включен		1		
7	**Взлетные данные**	Взл. масса.. (т), центровка.. (%) V_1 , V_R , V_2 (км/ч)		1	2	
8	**Дверь кабины**	Закрыта , зафиксирована				1

Перед выруливанием

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**Щиток запуска**	Закрыт,триммеры синхронно	1			
2	**Гидросистема**	Давление в норме .. кгс/см^2				1
3	**Электросистема**	Проверена, работает нормально ПО-500 выключен	2		1	
4	**Гидроусилитель, загружатель**	Включены, проверены				1
5	**Курсовая система**	Включена, согласована			1	
6	**Топливная система**	На борту..т, система включена				1
7	**Авиагоризонты, БКК**	Включены, проверены, риски совмещены, сигнализация срабатывает	2	1		
8	**Стабилизатор**	Установлен -1,5^0	1			
9	**Обогрев стекол**	Включен режим "СЛАБО"	3	2	1	
10	**Опознавание, COM-64, TCAS**	Включено,работаетрежим"023",TCAS включена (TCAS-"STBY","ABOVE")	2	1		

На рулении

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**Тормоза**	Проверены, исправны	1			
2	**ПОС**	Включена (выключена)		2		1
3	**ЭУП**	Включен, проверен	2	1		
4	**"КУРС-МП"**	Включен, режим (ILS 1-е положение), частота установлена 1компл., 2компл.		2	3	1
5	**АРК**	1-й на ДПРМ, 2-й на БПРМ (на ОПРС)			1	

На предварительном старте

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**ВСУ**	Выключена (включена)				1
2	**Высотомеры**	Высота нуль…мм рт ст. (мбар)	3	2	1	
3	**РВ**	Включены (включен)				1
4	**Авиагоризонты**	Проверены, риски совмещены	2	1		
5	**Закрылки**	Выпущены 10^0 (20^0)		1		2
6	**Интерцепторы**	Включены, убраны	1			
7	**Демпферы**	Проверены				1
8	**Рули, элероны**	Проверены свободны	1			
9	**Форточки**	Закрыты	2	1		

На исполнительном старте

	Форма доклада	Очередность доклада			
		КВС	2/П	Ш	Б/м
Готовность к взлету	Красные светосигнализаторы не горят, готов.				1
	Курс ..градусов, готов.			2	
	ППД включен, ПОС стабилизатора – режим "АВТОМАТ", готов.		3		
	Режим"УВД" ("TA/RA","ABOVE") установлен, к взлету готов.	4			

Скорости на взлете ЗАКРЫЛКИ 10

G	36	37	38	39	**40**	41	42	**43**	44	45	**46**	47	48	**49**
VR	235	239	243	246	**250**	253	256	**260**	263	266	**270**	273	276	**280**
V2	247	250	254	257	**260**	264	267	**270**	274	277	**280**	283	285	**288**

КПП Ту-134А **ПЕРЕД ПОСАДКОЙ**

Перед снижением

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**Схема**	Просмотрена	3	2	1	
2	**Посадочные данные**	Топливо..(т)				1
		Центровка..(%), Посадочная масса..(т)		2		
		Скорость планирования.. км/ч			3	
3	**РВ**	Включен(ы)				1
	Задатчик	Установлен на.. м	1	2		
4	**Курсовая система**	Согласована, режим "ГПК",курс..град.			1	
		Курс..градусов	3	2		
5	**"КУРС-МП"**	Включен, режим("ILS"-1[ое]положение)		1		
		МКпос.Частота("ILS","СП")установлена			2	
6	**НКП-4**	Установлен, МК посадки..градусов	2	1		
7	**Гидросистема**	Давление в норме.. кгс/см^2				1
8	**Обогрев ППД**	ППД включен	2	1		
9	**TCAS**	Включена, исправна, режим "TA/RA", "BELOW"(или CO-72, COM-64 режим "RBS","УВД"), TCAS выключена	1	2		

После перехода на давление аэродрома

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**Высотомеры**	Давление установлено...мм рт.ст., (мбар), высота...м	3	2	1	
2	**АРК**	Настроены, 1-й на ДПРМ, 2-й на БПРМ, позывные прослушаны			1	

Перед третьим разворотом или на удалении 25-28 км

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**Интерцепторы**	Включены	1			
2	**Тест СВК("ТЕСТ КОНТРОЛЬ")**	АБСУ(БСУ) исправна	1			
3	**Нуль на ПСП**	Проверен	1			
4	**Задатчик РВ**	Установлен на … м	1	2		

Перед входом в глиссаду

№ п/п	Контролируемые органы (операции)	Форма доклада	Очередность доклада			
			КВС	2/П	Ш	Б/м
1	**Шасси**	Выпущено, зеленые горят, давление в норме. Сирена включена.	2	3		1
2	**Стабилизатор**	Установлен…градусов	1	2		
3	**Закрылки**	Выпущены 30°(20°)		1		2
4	**Наддув**	Выключен				1
5	**Фары(ночью)**	Выпущены				1

Скорости на посадке

G	34	35	36	37	**38**	39	40	41	42	**43**	44	45	46	47
30°	250	250	250	250	**255**	260	260	265	265	**270**	270	275	280	280
20°	265	265	265	265	**265**	270	275	275	280	**285**	285	290	290	295
10°	265	270	275	275	**280**	285	290	295	295	**300**	305	305	310	315
0°	295	295	295	295	**295**	300	305	310	315	**315**	320	325	330	330

ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫСОТ (метры)

G	до 44.5	до 41.0	до 37.5	**Зап. ВСУ**	Работа ВСУ	**Конд..от ВСУ**	***Запуск двигателя***
Hmax	**11 100**	**11 600**	**12 100**	3000	4000	1000	7000(3сер) / 8000(2сер)

Состояние ВПП и предельный ветер

ОСАДКИ на ВПП: слой льда – запрещено, слой воды -до 10 мм, слякоти -до 12 мм, сухой снег – до 50 мм.
ВЕТЕР: U у земли max = 30 м/с, U поп.max = 5 м/с. Если U=15 м/с и более – при буксировке застопорить рули.
Если на ВПП нет слоя воды или слякоти U бок max определяется в зависимости от Ксц.

Ксц.	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47
U б	5.00	5.43	5.85	6.28	6.71	7.14	7.57	8.00	8.43	8.85	9.28	9.71	10.14	10.57	11.0	11.42	11.85	12.29
При наличии на ВПП слоя воды или слякоти (независимо от толщины) – U боковая не более 5 м/с																		
Ксц.	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65
U б	12.71	13.15	13.57	14.00	14.43	14.86	15.29	15.71	16.14	16.57	17.00	17.43	17.86	18.29	18.71	19.14	19.57	20.00

-карта используется как запасная ККП в случае неисправности основной шторной ККП. **С самолета не выносить**

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. РЛЭ Ту-134
http://www.avsim.ru/files.phtml?search=Tu-134_RLYE_kn2&folder=0&minrating=
2. Конструкция и летная эксплуатация самолета Ту-134А
http://www.avsim.ru/files.phtml?search=Constr_Tu134.zip&folder=0&minrating=
3. «Аэродинамика самолета Ту-134А», Т.И. Лигум
http://www.avsim.ru/files.phtml?search=7895_Tu-134.zip&folder=0&minrating=
4. Черный М.А. Кораблин В.И. «САМОЛЕТОВОЖДЕНИЕ»
http://www.avsim.ru/files.phtml?action=download&id

Сайт команды SCS
http://www.sovclassim.org/index.html

РАЗРАБОТЧИКИ
Бородин Игорь - Текстуры
Бороздин Игорь - Навигационная система РСБН-2С
Булычев Алексей - Звуки
Вершинин Сергей - Флайтмодель
Гильтий Артем - Модели
Елсуков Дмитрий - Голоса экипажа
Литвинов Алексей - Навигационные системы КС-8 и НАС-1
Митин Михаил - Приборные панели, текстуры, флайт-модель
Ногин Андрей - Полетный регистратор МСРП-64
Шарманжинов Николай - Система управления АБСУ-134, звуки
КОНСУЛЬТАНТЫ
Асабин Михаил - Бывший КВС Ту-134
Беляев Сергей - КВС Ту-134 пилот-инструктор
Вершинин Сергей - КВС Ту-134
Демин Николай - Штурман Ту-134 штурман-инструктор
Колесников Сергей - Штурман Ту-134 старший штурман ЛО
Мозжерин Анатолий - Бортмеханик-инструктор Ту-134
Пищальников Геннадий - КВС Ту-134 командир эскадрильи
Хляка Владимир - Бывший КВС Ту-134
Юминов Виталий - Бывший 2П Ту-134

Над мануалом работали:

Руслан Вышинский «Ruslan310» - описание систем навигации Ту-134, пример полета
http://russia.simflight.com

Павел Смачный «Karai05» - описание приборных панелей и оборудования, системы БСУ-3П, АБСУ-134
http://russia.simflight.com

Сергей Лехтеров «GravE» - пример полета
http://www.avsim.ru

Михаил Митин «Wishmaster» - краткая методика полета. Практическая помощь в написании мануала
http://www.sovclassim.org
http://www.avsim.ru
http://www.protu-154.com/forum - Проекты Ту-134 и Ту-124