

# Project Tupolev



## Туполев Ту-154М

**Краткое описание**

## Содержание:

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Вступление</b>                                                                                       | <b>3</b>  |
| <b>Особенности проекта</b>                                                                              | <b>5</b>  |
| <b>О данном описании</b>                                                                                | <b>7</b>  |
| <b>1. Установка</b>                                                                                     | <b>8</b>  |
| <b>2. Общие сведения о самолете</b>                                                                     | <b>10</b> |
| 2.1. Ограничения                                                                                        | 11        |
| <b>3. Особенности взаимодействия ПТ Ту-154М и MSFS 2004</b>                                             | <b>13</b> |
| 3.1. Управление панелями                                                                                | 14        |
| 3.2. Настройка Сервисного прибора                                                                       | 17        |
| 3.3. Настройка зон нечувствительности джойстика (штурвала)                                              | 23        |
| <b>4. Описание основных панелей</b>                                                                     | <b>24</b> |
| 4.1. Панель КВС                                                                                         | 24        |
| 4.2. Верхний электрощиток пилотов                                                                       | 26        |
| 4.3. Панель РУД                                                                                         | 28        |
| 4.4. Панель НВУ                                                                                         | 29        |
| 4.5. Система кондиционирования воздуха, вентиляции и автоматического регулирования давления (СКВ и СРД) | 30        |
| 4.6. Верхний щиток панели бортинженера                                                                  | 34        |
| 4.7. Панель командного прибора СРД (задатчик высоты начала герметизации)                                | 34        |
| <b>5. Старт</b>                                                                                         | <b>35</b> |
| 5.1. Расчет заправки топливом, загрузки и центровки                                                     | 35        |
| 5.2. Подготовка самолета к полету                                                                       | 37        |
| 5.3. Подготовка к запуску двигателей                                                                    | 43        |
| 5.4. Запуск двигателей                                                                                  | 44        |
| 5.5. Наддув гермокабины перед взлетом                                                                   | 45        |
| 5.6. Подготовка к рулению и руление                                                                     | 45        |



## Вступление

Несколько лет назад, еще в эпоху FS2002, команда свободных разработчиков, назвавшая себя Project Tupolev (ПТ), на свой страх и риск выпустила в свободный доступ модель самолета Ту-154Б-2, где в основу проектирования был положен принцип достичь максимального реализма, даже в случаях, не предусмотренных Microsoft Flight Simulator. Хорошо понимая, что это порой будет непривычно, а поначалу и неудобно многим пользователям, привыкшим к типовым моделям самолетов в MSFS, тем не менее, авторы надеялись, что проект найдет некоторое количество приверженцев. Авторы ошиблись. Число людей, увлекшихся этим не самым простым во всех отношениях самолетом, росло с огромной скоростью, и более того – в команду потянулись желающие приложить руку к этому экспериментальному проекту. В результате проект обрел большое количество приверженцев, помощников, собственный сайт и форум, и даже виртуальную летную школу! А сам самолет не только постоянно совершенствовался и обрастал системами и «фичами», но и расширился «инфраструктурно» - появилось большое количество документации, утилит, а виртуальная эксплуатация Ту-154Б-2 стала все больше напоминать реальную. А несколько участников команды Project Tupolev были приглашены на работу в Авиационный Учебно-Методический Центр ОАО «Туполев».

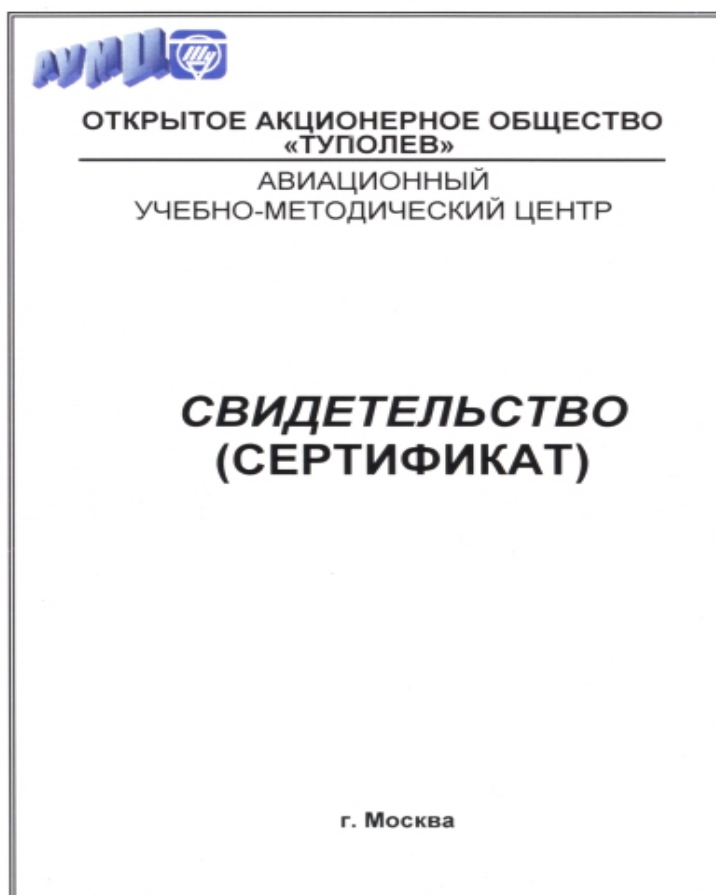
Проект ПТ Ту-154М вырос из Ту-154Б-2, и количественно, и качественно существенно превзойдя его. Рабочее место бортинженера стало практически полнофункциональным, работа систем отражает все нюансы и «хитрости» настоящих, а летная модель, в отличие от подавляющего большинства самолетов в MSFS, учитывает такие реалии, как посадка на мокрую или скользкую ВПП (к слову, впервые этот эффект в MSFS был разработан именно командой Project Tupolev).

Освоение самолета потребует много времени. И терпения. Помните: Москва не сразу строилась. Так и КВС Ту-154М не становятся за один день.

Да, кстати, Ту-154М знаменит своими мягкими, едва заметными пассажиру, посадками. Вы научитесь этому, просто продолжайте читать дальше, получайте удовольствие от Ту-154М и летайте, летайте, летайте...



Что думают в АУМЦ ОАО «Туполев» о проекте:





## Особенности проекта

- чрезвычайно точная и дружественная к fps GMAX полностью анимированная модель
- анимированные интерцепторы, закрылки, пассажирские двери и грузовые люки, створки ВСУ, заглушки двигателей, заглушки ППД
- анимированное крыло (изгибающееся в зависимости от скорости, положения закрылков и перегрузки)
- доворачивающаяся первая пара колес на главных опорах шасси



### 2D – панель

- обычная, широкоформатная и 3-х мониторная панель
- 20 дополнительных панелей, интегрированных в главную панель таким образом, что большинство из них практически не закрывают обзор

### Виртуальная кабина

- анимированные приборы управления полетом, частично в 3D технологии
- анимация: 2-х скоростные стеклоочистители, фигуры пилотов,двигающиеся кресла,двигающийся стол бортинженера, занавес, штурманский чемодан, бортовой журнал.

### Системы

- пилотажно-навигационный комплекс с АБСУ-154-II
- система управления со специальным сервисным прибором управления для настройки джойстика
- три навигационных системы (НВУ-БЗ, KLN-90B GPS, VOR)
- ВСУ, система электроснабжения, противопожарная система, система кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха, топливная система, гидравлическая система, система контроля и запуска двигателей
- радиолокационная станция "Гроза-154"
- TCAS
- система светосигнальных табло
- система регистрации режимов полета МСРП-64 и расшифровщик записей бортового самописца

### Дополнительные особенности

- виртуальный помощник штурмана
- тяга двигателей зависит от температуры воздуха и атмосферного давления
- эффективность торможения от зависит от метеоусловий



## Звуки

- реалистичный пакет звуков Ту-154М
- озвучка КВС, 2 пилота, бортинженера, штурмана, наземных техников
- озвученные интерактивные контрольные карты обязательных проверок

## Информационные материалы и утилиты

- Руководство по летной эксплуатации на основе реального
- Описание особенностей моделирования в MSFS ПНК
- Руководство пользователя со множеством картинок и примерами полетов на английском языке
- Навигационный калькулятор
- Менеджер загрузки и планировщик топлива
- расшифровщик записей бортового самописца

## Поддержка

- многоязычный форум поддержки (Русский, Английский, Немецкий, Французский, Чешский, Венгерский) на сайте [www.protu-154.com](http://www.protu-154.com)
- летная школа Ту-154М, уже действующая для Ту-154Б-2. Летная школа курируется реальными пилотами самолета Ту-154.

## Зачем читать документацию

Ту-154М – сложный, серьезный самолет, управляемый в реальности экипажем из четырех человек, и Вам предстоит выполнять работу каждого из них. Единственная возможность справиться с этой работой – понять, что делает каждая из систем самолета, как правильно установить режимы ее работы, и как эти системы связаны между собой. Простое запоминание порядка включения тумблеров тут не поможет – вариантов использования тех или иных режимов работы систем в ПТ Ту-154М так же много, как и в настоящей «Тушке», и выбирать наиболее подходящие в данных условиях полета – задача экипажа, которую будете решать именно Вы. Однако, Вы не почувствуете себя одиноко в кабине Ту-154, виртуальный экипаж будет, по мере возможности, помогать Вам, штурман зачитает по Вашей команде очередной раздел контрольной карты обязательных проверок, при взлете и на посадке будет подсказывать скорость и высоту, а в полете своевременно вводить навигационную информацию в НВУ (если Вы предварительно рассчитаете план полета, и дадите штурману соответствующую команду). Бортинженер и второй пилот будут своевременно докладывать о готовности систем и выполнении операций. Однако отвечать за полет предстоит командиру воздушного судна, то есть, Вам.

Только прочитав и поняв суть работы всех систем самолета, Вы будете знать, что надо сделать еще на эшелоне, чтобы после посадки двери самолета открылись, что включить после посадки, чтобы не произошел отказ управления передней стойкой шасси, и что перед этим выключить, дабы не перегрузить электрическую сеть, и многое, многое другое. Взамен Вы получите ни с чем несравнимое удовольствие от того, что жизнь в кабине экипажа, скрытая от глаз пассажиров дверью, теперь не составляет для Вас тайны, что Вы, пусть пока только виртуально, но прикоснулись к настоящей работе настоящих пилотов!



## О данном описании

Несколько слов о руководстве пользователя. Руководство пользователя начинается с общих данных о самолете, затем описание основных панелей. Вы прочтаете описание дополнительных панелей, вызываемых клавишами Shift+... или через активные зоны. Далее идет подробное описание всех приборов и переключателей.

Пусть Вас не пугает большое количество терминов и сокращений, все, что Вам нужно, Вы найдете в документации и на форуме поддержки.

Для правильной работы системы управления Ту-154М совершенно необходимо настроить Ваш джойстик (штурвал) с помощью специального Сервисного Прибора, описанного в главе 3.2. Это нужно сделать один раз, и займет это пару минут. Для работы системы управления Ту-154М перед полетом нужно отключить джойстик от MSFS (для других самолетов его надо будет снова включить). Сделайте это, используя команду CTRL-K, или через верхнее меню.

Если Вы еще не прочитали РЛЭ, или не до конца поняли, как подготовить самолет к вылету, настоящее Руководство познакомит вас с настройкой систем, запуском двигателей и позволит вам сделать коробочку в любом аэропорту по вашему выбору. Мы советуем тренироваться до тех пор, пока порядок действий не станет автоматическим.

**И помните! Настоящее Руководство не заменит Вам РЛЭ, оно пригодится Вам лишь для того, чтобы первое знакомство с Ту-154М было увлекательным, и Вам захотелось всерьез заняться изучением этого сложного, красивого и реалистично смоделированного самолета!**

Главная особенность проекта ПТ Ту-154М – не имитация, а моделирование работы всех систем самолета. Простое включение всех тумблеров, которые есть на панели, не приведут ровным счетом ни к каким результатам, все процедуры нужно выполнять, хорошо представляя себе, что и почему мы делаем в данный момент. Так что, без внимательного изучения РЛЭ и других источников информации, Вы все равно не обойдетесь, но и изучение это будет невероятно увлекательным – ведь Вы любите настоящую авиацию!

Ну, а чтобы поскорее ощутить гул двигателей у себя за спиной, и почувствовать, как большая и сложная машина готова повиноваться Вам, прочитайте это Руководство, и... Счастливого полета!



## 1. Установка

Начните установку двойным кликом на exe-файле Project Tupolev Tu-154M. Местом установки выберите корневую папку симулятора.

Модель самолета под название ANTK Tupolev вы найдете в списке самолетов симулятора. Вы можете выбрать модель с виртуальной кабиной или без нее, с традиционными или усовершенствованными законцовками крыла.

После завершения установки, в папке Project Tupolev, вы найдете программу ncalc.exe. Ncalc.exe – это навигационный калькулятор, который устанавливается отдельно. Просто кликните на exe файл и выберите путь установки (например, C:\Program Files). По вашему выбору установщик создаст иконку на рабочем столе.

Если вы хотите установить ливреи, загляните на Project Tupolev Forum, там постоянно обновляется список доступных ливрей для Ту-154М.

### Анимация визуальной модели

**Двери:** стандартная команда Shift-E не работает, так как двери связаны с системой регулирования давления воздуха. Двери открываются нажатием на активные зоны “панели сигнализации и управления дверями”, которая находится на верхней части панели бортинженера или вызывается Shift-9.

**Створки ВСУ:** открываются при запуске ВСУ.

**Посадочные фары фюзеляжные/крыльевые:** свой тумблер на каждый борт

**Заглушки двигателей, заглушки ППД, колодки под шасси:** когда борт обесточен

**Анимированное изгибающееся крыло** (зависит от скорости, положения закрылков, перегрузки)

**Доворачивающаяся первая пара колес** на главных опорах шасси

### Анимация виртуальной кабины:

Кроме стандартной анимации: штурвала, РУД и тому подобного, вы найдете следующую анимацию:



кликните на ручке, чтобы  
открыть/закрыть форточку



Двигающиеся РУДы

Скользкий стол бортинженера

Открывающийся/закрывающийся бортовой журнал

Занавес

Открывающийся/закрывающийся штурманский чемоданчик







Используйте переключатель ВВОД ЗК для отображения экипажа



Кликните на кресло КВС и второго пилота для анимации кресел



## 2. Общие сведения о самолете

На сегодняшний день Ту-154 - самый распространенный самолет в большинстве стран СНГ, выполняющий рейсы по внутренним и международным линиям. Специалисты считают, что в ближайшие годы нам все равно придется летать на Ту-154.

Первый полет Ту-154 состоялся в 1968 году. Ту-154М - это последняя модификация модели Ту-154, с повышенной топливной эффективностью и сниженным шумом.

Ту-154М запущен в серийное производство в 1984 году. От предыдущих серий эта модификация отличается в лучшую сторону надежным и более экономичным двигателем Д-30КУ-154.

При условии некоторых доработок по шумам двигателя и радионавигационному оборудованию Ту-154М удовлетворяет уже введенным жестким требованиям к летательным аппаратам в воздушном пространстве Европы.

Варианты загрузки: 180 посадочных мест на короткие расстояния, или 164 места эконом-класса, или 154 места эконом-класса и от 8 до 24 первого и бизнес-класса.

В Государственной службе гражданской авиации России (ГСГА) утверждают, что у них нет претензий к Ту-154М, самолет соответствует всем требованиям по безопасности полетов.

По мнению сотрудников Инспекции по безопасности полетов самолеты Ту-154М надежны. При анализе количества инцидентов по месяцам ни в одном из них не наблюдается всплеска происшествий, что свидетельствует о стабильности самолета в любых погодных условиях.

По данным пресс-службы "Аэрофлота", в 1997-2000 годах уровень надежности (отсутствие летных инцидентов) на Ту-154М составлял 99,90%. Три девятки подряд в этом показателе считаются высшим классом в лучших авиакомпаниях мира. Вероятность отказа двигателей Ту-154М - минимальна, по этому показателю наш самолет превосходит даже А310 производства "Эрбас Индастри". То же самое можно сказать и о системах управления самолетом и работой шасси.

### Основные геометрические данные самолета

|                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Размах крыла                        | 37,55 м               |
| Длина самолета                      | 48,0 м                |
| Высота                              | 11,4 м                |
| Максимальный диаметр фюзеляжа       | 3,8 м                 |
| Стреловидность крыла                | 35°                   |
| Площадь крыла                       | 201,45 м <sup>2</sup> |
| Поперечное крыла                    | -1,10°                |
| Средняя аэродинамическая хорда      | 5,285 м               |
| Угол установки крыла                | 3°                    |
| Размах горизонтального оперения     | 13,4 м                |
| Площадь горизонтального оперения    | 40,55 м <sup>2</sup>  |
| Площадь вертикального оперения      | 31,72 м <sup>2</sup>  |
| Угол отклонения руля высоты         |                       |
| - вверх                             | 25°                   |
| - вниз                              | 20°                   |
| Угол отклонения элеронов            | 20°                   |
| Угол отклонения руля направления    | 25°                   |
| Ширина колеи                        | 11,5 м                |
| Продольная база шасси               | 18,92 м               |
| Максимальная ширина кабины          | 3,58 м                |
| Максимальная высота кабины          | 2,02 м                |
| Расход топлива                      |                       |
| - среднечасовой расход топлива      | 5 200 кг/ч            |
| - среднекилометровый расход топлива | 5,6 кг/км.            |
| - топливная эффективность           | 0,027 кг/пасс.км      |



## 2.1. Ограничения

### Ограничения по массе самолета

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| Максимальная рулежная масса             | 100,5 т |
| Максимальная взлетная масса             | 100 т   |
| Максимальная посадочная масса           | 80 т    |
| Максимальная масса самолета без топлива | 74 т    |
| Максимальная коммерческая нагрузка      | 18 т    |

### Скоростные ограничения

Максимальная эксплуатационная скорость  $V_{\max \text{ э}}$  ( $V_{\text{МО}}$  и число  $M_{\max \text{ э}}$  ( $M_{\text{МО}}$ ):

- с центровкой 32% САХ и менее:
  - на высотах от земли до 7000 м .....600 км/ч
  - на высотах 7000 м и выше .....575 км/ч, число  $M = 0,86$ .
- с центровкой более 32% САХ на всех высотах..... 525 км/ч.

Расчетная предельная скорость  $V_{\max \text{ max}}$  и число  $M_{\max \text{ max}}$ :

- на высотах от земли до 7000 м..... 650 км/ч;
- на высотах от 7000 м и до 10300 м ..... 625 км/ч;
- на высотах  $\geq 10300$  м .....  $M = 0,95$ .

Максимальная скорость с закрылками, отклоненными на угол:

- $15^\circ$  .....420 км/ч;
- $28^\circ$  ..... 360 км/ч;
- $36^\circ$  ..... 330 км/ч;
- $45^\circ$  ..... 300 км/ч.

В процессе уборки закрылков с угла  $15^\circ$  до  $0^\circ$  разрешается увеличение скорости до 430 км/ч.

Максимальная скорость полета в процессе выпуска и уборки шасси:

- в нормальных условиях ..... 400 км/ч;
- при экстренном снижении .....в пределах значений  $V_{\max \text{ э}}$  и  $M_{\max \text{ э}}$ .

Максимальная скорость полета при отклоненных средних интерцепторах..... в пределах значений  $V_{\max \text{ э}}$  и  $M_{\max \text{ э}}$ .

Максимальная скорость полета при стабилизаторе, зафиксированном в положении, отличном от полетного..... 450 км/ч;

Максимальная скорость полета при перестановке стабилизатора.....425 км/ч;

На взлете и при уходе на второй круг в процессе перестановки стабилизатора разрешается увеличение скорости и достижение ее к моменту полной перестановки стабилизатора в полетное положение.....450 км/ч.

Максимальная скорость полета при выпущенных предкрылках.....425 км/ч.

В процессе уборки предкрылков разрешается увеличение скорости и достижение ее к моменту полной уборки.....450 км/ч.

Максимальная скорость полета при выпуске фар.....400 км/ч.



## Допустимые центровки

Предельно допустимая передняя центровка на взлете,  
шасси выпущено.....21%САХ

Предельно допустимая передняя центровка на посадке,  
шасси выпущено.....18%САХ

Предельно допустимая задняя центровка (шасси убрано):

(а) на взлете, в полете и на посадке..... 32% САХ

(б) при взлетной массе до 80 т, эшелоне полета не больше 10100 м, работе АБСУ только в штурвальный режим, в тех случаях, когда коммерческая нагрузка отсутствует или величина ее недостаточна для получения центровки в полете не более 32%САХ, разрешается.....40%САХ

**Примечание:** Центровка переваливания на хвост самолета на земле 52,5%САХ.

## Согласованные положения стабилизатора и механизации крыла

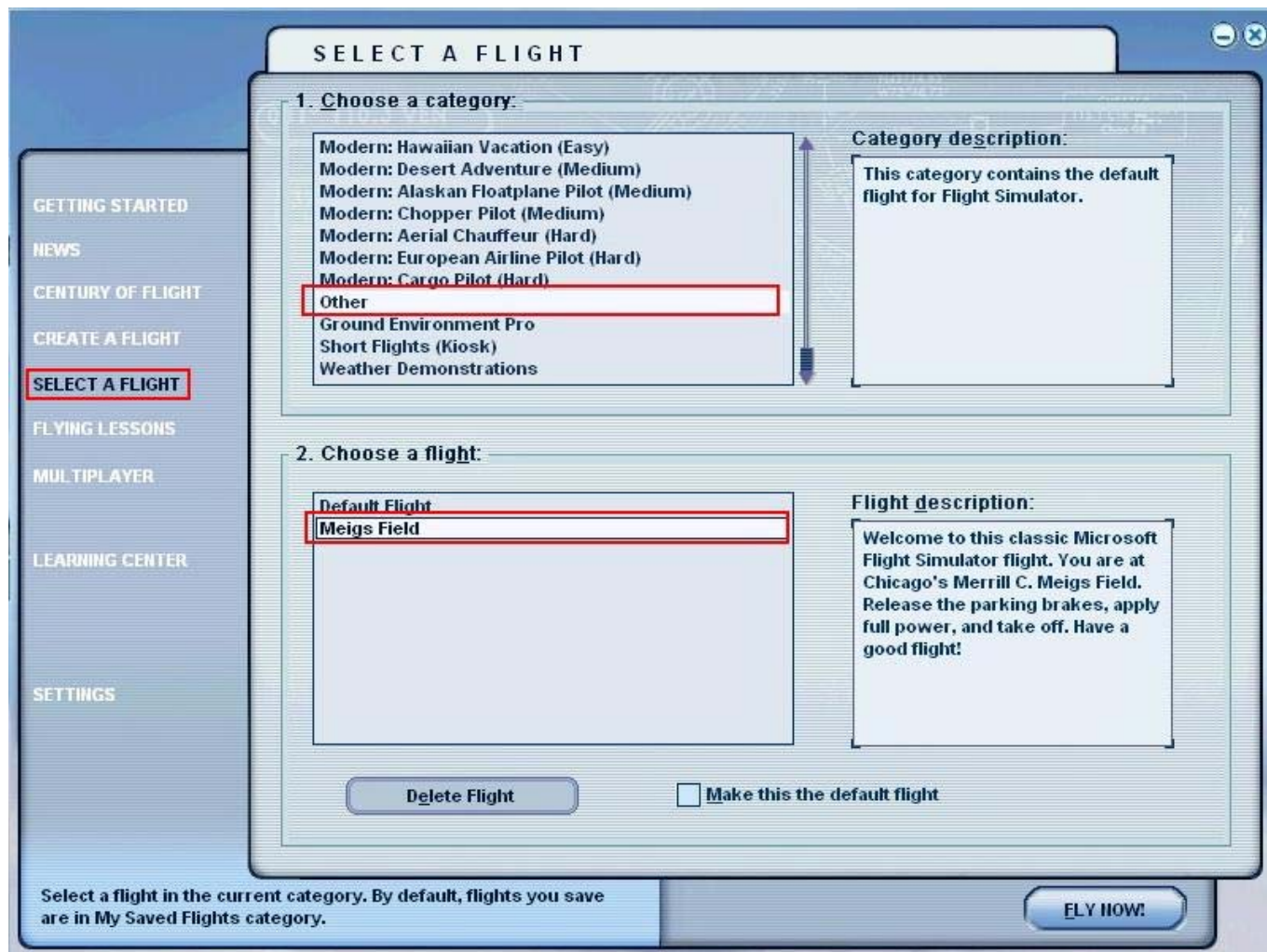
| Конфигурация самолета | Угол отклонения закрылков, град | Положение предкрылков | Центровка самолета, %САХ                    |                  |                     |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|------------------|---------------------|
|                       |                                 |                       | менее 24                                    | 24-32            | свыше 32            |
|                       |                                 |                       | Положение задатчика стабилизатора           |                  |                     |
|                       |                                 |                       | П<br>зеленый<br>цвет                        | С<br>черный цвет | З<br>желтый<br>цвет |
|                       |                                 |                       | Согласованное положение стабилизатора, град |                  |                     |
| полетная              | 0                               | убраны                | 0                                           | 0                | 0                   |
| взлетная              | 15, 28                          | выпущены              | 3                                           | 1,5              | 0                   |
| посадочная            | 36, 45                          | выпущены              | 5,5                                         | 3                | 0                   |



### 3. Особенности взаимодействия ПТ Ту-154М и MSFS 2004

Сим известен определенной глюкавостью, поэтому для того, чтобы самолет нормально летал, один раз надо сделать следующую процедуру: загружаете этот полет, выключаете двигатель, выключаете все потребители, переноситесь в нужный Вам аэропорт, меняете время суток на нужное, затем меняете Cessna на Ту-154М, сохраняете полет средствами MSFS – это будет Ваш резервный полет (своего рода backup).

В дальнейшем, после запуска и настройки всех систем, Вы можете сохранить Ваш полет силами ПТ (лучше под другим именем), например, для полетов по кругу в КУЛПе.





### 3.1. Управление панелями

Правая кнопка мыши используется для работы с приборами.

Правая кнопка мыши выполняет две функции:

- для «грубого» ввода параметров ТКС, НВУ, ПНП и т.д.
- для открытия/закрытия колпачков переключателей, часто используется на панели бортинженера и верхнем электрощитке пилотов

Левая кнопка мыши используется для переключения тумблеров и «точного» ввода параметров ТКС, НВУ, ПНП и т.д.

#### Вызов панелей через Shift+n

##### Для панели обычного формата:

Shift+1 Контрольная карта обязательных проверок  
Shift+2 Панель РУД  
Shift+3 Панель НВУ  
Shift+4 Верхний электрощиток (малый)  
Shift+5 Панель бортинженера  
Shift+6 Верхняя панель бортинженера  
Shift+7 Панель сигнализации и управления дверями  
Shift+8 ПНП правый  
Shift+9 Командный прибор СРД

##### Для широкоформатной панели:

Shift+1 Контрольная карта обязательных проверок  
Shift+2 Панель РУД  
Shift+3 Панель НВУ  
Shift+4 Верхний электрощиток (полный)  
Shift+5 Панель бортинженера  
Shift+6 Верхняя панель бортинженера  
Shift+7 Пульт СПУ  
Shift+8 Панель сигнализации и управления дверями  
Shift+9 Командный прибор СРД

Остальные дополнительные панели открываются через активные зоны главной панели (см. выше). В широкоформатной панели (разрешением 1440\*900, 1680\*1050 или 1920\*1200) пульт TCAS встроен в главную панель.

Для работы с трехмониторной панелью, прочитайте информационный файл в папке panel.3m



## Активные зоны (АЗ) главной панели



1. Панель настроек автопилота
2. Панель иконок
3. Панели РУД/НВУ
4. Открытие/закрытие форточек
5. Сохранение полета
6. Панель тахометров
7. Панель бортинженера
8. Верхний электрощиток большой
9. Контрольные карты проверок (шторная карта)
10. Виртуальный помощник штурмана

## Панель иконок



1. Закрыть панель
2. Контрольная карта
3. KLN-90B
4. Пульт TCAS
5. РЛС "Гроза-154"
6. СПУ (переговорное устройство)
7. Панель системы кондиционирования и вентиляции (СКВ)
8. Верхний электрощиток (малый)
9. Виртуальный помощник штурмана
10. Коррекционные механизмы КМ-5
11. Сервисный прибор управления



## Карта контрольных проверок



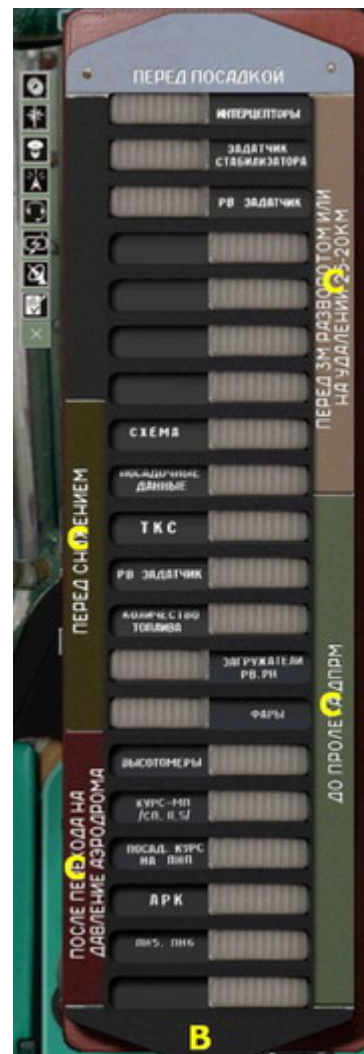
На ККП также есть несколько АЗ, отвечающих за:

"А" - открытие и закрытие табло загрузки и центровки самолета и меню скоростей  $V_1$ ,  $V_r$ ,  $V_2$  (D).

“В” - “переворачивание” ККП на другую сторону

“С” - начало чтения каждого раздела

В зоне "D" левой кнопкой мыши слева и справа от каждой цифры скорости выставляется требуемая скорость (штурман на разбеге и взлете будет докладывать "РУБЕЖ", "ПОДЪЕМ", "БЕЗОПАСНАЯ" в зависимости от того, какие скорости Вы выставите)





### 3.2. Настройка Сервисного прибора

#### ВНИМАНИЕ! НАСТРОЙКА СЕРВИСНОГО ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНА!

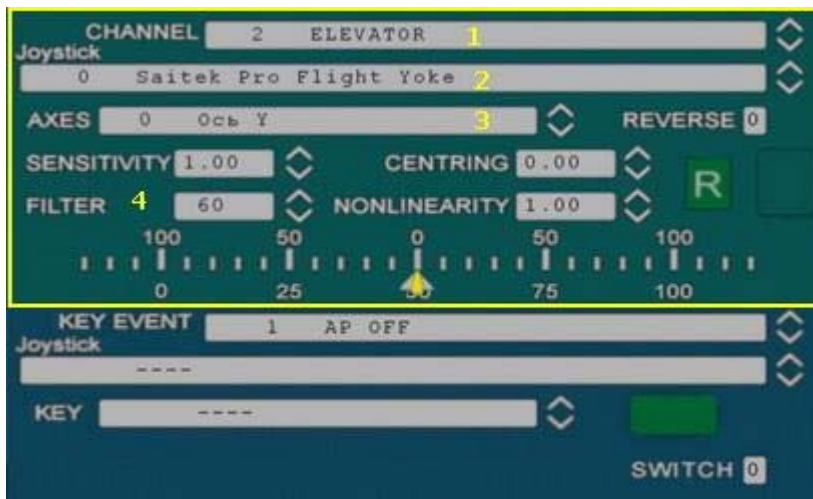
Для точного повторения оригинальных свойств управления самолетом Ту-154М был создан собственный интерфейс для джойстика/штурвала, который вызывается нажатием кнопки (11) на панели иконок.

#### Настройка осей

1. **Выключить ДЖОЙСТИК** в настройках симулятора
2. **Выключить АВТОКООРДИНАЦИЮ (AVTORUDDER)**
3. Запустить полет и зайти в Сервисный Прибор (СП) ((11) на панели иконок).
4. Выбрать канал управления (**CHANNEL**) (1)



- **AILERONS** – ЭЛЕРОНЫ
- **ELEVATOR** – РУЛЬ ВЫСОТЫ
- **RUDDER** – РУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ, ПОВОРОТ КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ ШАССИ
- **THROTTLE1** – РУД №1
- **THROTTLE2** – РУД №2
- **THROTTLE3** – РУД №3
- **SPOILER** – ИНТЕРЦЕПТОРЫ
- **AP TURN HANDLE** – РУКОЯТКА "РАЗВОРОТ"
- **LEFT BRAKE** – ТОРМОЗА КОЛЕС ЛЕВОЙ ГЛАВНОЙ ОПОРЫ ШАССИ
- **RIGHT BRAKE** – ТОРМОЗА КОЛЕС ПРАВОЙ ГЛАВНОЙ ОПОРЫ ШАССИ



- **DIFF BRAKE** – ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ
5. Выбрать джойстик/штурвал (**Joystick**) (2)
  6. Для выбранного канала выбрать оси джойстика (**AXES**) (3)
    - **Ось X** – элероны (AILERONS)
    - **Ось Y** – руль высоты (ELEVATOR)
    - **Ползунок или РУД** – РРД (THROTTLE)
    - **Вращение вокруг оси Z** – руль направления и разворот передней стойки шасси (RUDDER)

Если **РУД** у вас один, то на всех каналах **Throttle** выставить одну и ту же ось

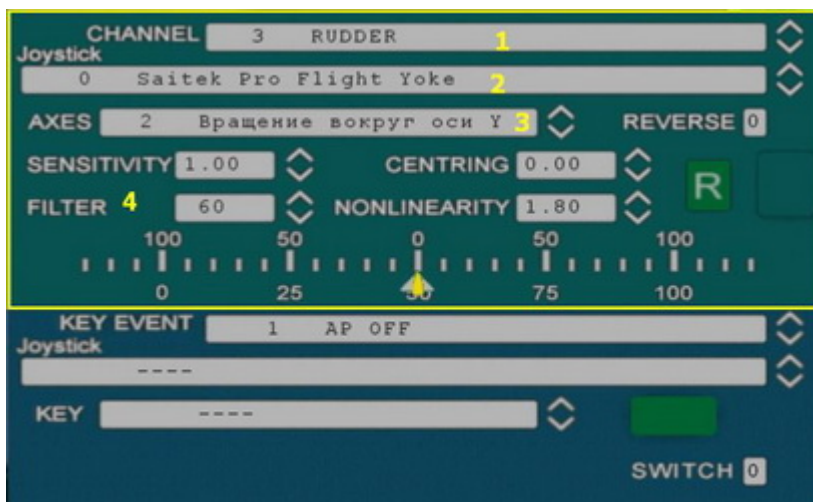
7. Выставить коэффициенты фильтра для осей джойстиков (4)

Рекомендуется:

- **Элероны** = 40
- **Рули высоты** = 70
- **Педали** = 40
- **РУДы** = 15

Эти коэффициенты фильтров имитируют загрузатели. Чем больше эти значения, тем больше будет задержка отклонения элеронов, рулей высоты и направления

8. Выставить значения **NONLINEARITY**. Выставляются в индивидуальном порядке в зависимости от конкретного джойстика, а именно длины полного хода. Если ход короткий, то значение **NONLINEARITY** рекомендуется выставлять побольше. Если ход похожий



на реальный, то ближе к единице. Например, на Thrustmaster Top Gun Afterburner II - 1.94, а на Saitek Pro Flight Yoke System – 1.0.

9. Сохранить все выставленные данные. Для этого правой кнопкой мыши нажимаем на колпачок рядом с зеленой буквой **R** и нажимаем на красную кнопку **S** (5). Загорание кнопки свидетельствует о начале сохранения параметров. Кнопка загорелась, значит идет запись. Проконтролировать сохранения параметров в файл конфигурации нажатием зеленой кнопки **R** (6). Кнопка загорелась – сохранения прошло успешно.

### Подробнее про коэффициенты

1. **Sensitivity** - коэффициент передачи. Этот параметр отвечает за диапазон перемещения органов управления
2. **Centring** - окно ввода коэффициента центровки. Смещает нейтральное положение органа управления.
3. **Filter** - Фильтр. Устраняет шумы и вносит запаздывание на отклонение органа управления
4. **Nonlinearity** - коэффициент нелинейности. Эффект нечувствительности, как в дефолтной настройке джойстика в симе. Когда выставлено 1, то отклонение на каждый градус оси джойстика будет одинаковое отклонение элеронов. При увеличении этого значения при малых отклонениях оси чувствительность будет малая, а при больших резко возрастет.
5. Настройка параметра Filter (для опытных пользователей):
  - Крен (тест 1). Чистое крыло, скорость 400 км/ч, дать самолету левый крен 30° (для облегчения выдерживания режима можно включить стабилизацию высоты), по стрелке сервисного прибора в канале элеронов (белый треугольник) отклонить элероны вправо на 50% хода и выдерживать это отклонение до правого крена 30°. На МСРП выбрать середину отрезка (исключая ввод в крен и вывод из крена) в три секунды устоявшегося крена и разделить изменение крена (абсолютное значение) на три секунды. В посадочной конфигурации на скорости 290 км/ч устоявшаяся скорость крена должна быть 10 градусов в секунду.
  - Крен (тест 2). Самолет в посадочной конфигурации, высота 600м, скорость 290 км/ч. Введите самолет в левый крен 30°, после чего быстро переложите штурвал (джойстик) до упора вправо. Переход из левого крена 30° в правый крен 30° при полной даче элеронов должен осуществляться за 4,5 секунды.
  - Тангаж. Значения фильтра подбираются таким образом, чтобы при быстром полном отклонении штурвала на себя руль высоты достигал максимального отклонения за 1.8...2 секунды

### Порядок настройки осей РУД (Throttle)

#### Джойстик не оборудован упором малого газа

1. Выбрать канал управления **Throttle 1** (первый двигатель) > джойстик (**Joystick**) > Ползунок (**AXES**) (в зависимости от модели джойстика/штурвала)
2. На задатчике функции **REVERSE**, расположенной справа от выбора оси, выставить "1"
3. Установить на джойстике/штурвале ползунок РУД в положение 0%
4. Выставить коэффициент центровки (**Sensitivity**) немного левее установленного на данный момент нулевого значения
5. Установить ползунок на джойстике/штурвале в положение 100%
6. Выровнять белый индекс с желтым индексом подбором коэффициента передачи (**Centring**). Сохранить выставленные параметры нажатием кнопки **S**

#### Джойстик оборудован упором малого газа

1. Открыть текстовым редактором файл: \\Папка\_Симулятора\GAUGES\Tu154M\_CFG\JOY\joy.cfg
2. В разделе [joy\_DI] изменить значение параметра **rud\_revers\_on** на **1**

Рекомендуемые значения:

[joy\_DI]

absu\_otkl\_per=**25 (Нужно всем!)** - отклонение джойстика/штурвала для отключения автопилота пересиливанием. Если у Вас слишком шумный джойстик/штурвал, то увеличить это значение. При значении параметра 100 отключения автопилота пересиливанием отключено

brake\_ap\_off=0

rud\_revers\_on=1

rv\_trimm\_time=12

ap\_tang\_speed=10

JoyKanal\_1=-1.

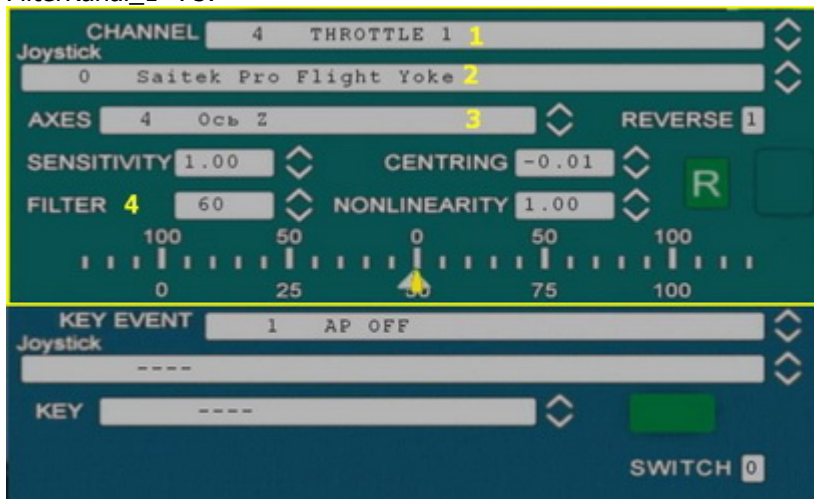
AxesKanal\_1=0.

KoefKanal\_1=100

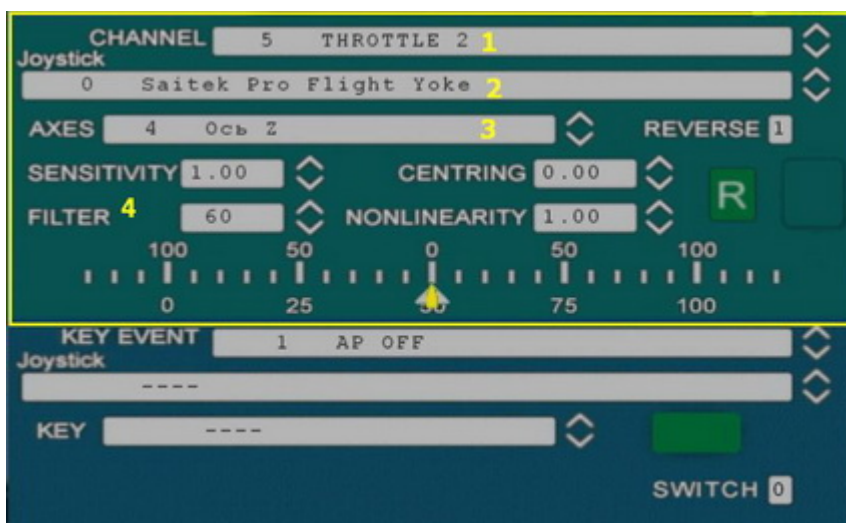




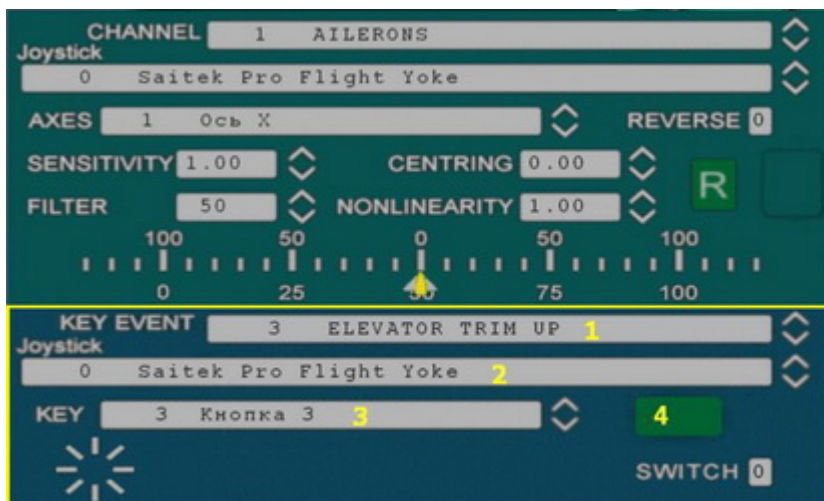
CenterKanal\_1=0.  
FilterKanal\_1=75.



3. Выбрать канал управления **Throttle 1** (первый двигатель) > джойстик (**Joystick**) > Ползунок (**AXES**) (в зависимости от модели джойстика/штурвала)
4. На задатчике функции **REVERSE**, расположенной справа от выбора оси, выставить "1"
5. Установить на джойстике/штурвале ползунок РУД на упор малого газа
6. Подбором коэффициента центровки (**Sensitivity**) установить белый индекс в положение 100% (левый)
7. Установить РУД джойстика/штурвала в положение 100%
8. Выводить белый индекс с желтым индексом подбором коэффициента передачи (**Centring**)  
Теперь для включения реверса достаточно снять РУД с упора и сдвинуть его на джойстике в нулевое положение. Если у Вас на джойстике/штурвале только один РУД, то на всех каналах **Throttle** выставить одну и ту же ось с точно такими же коэффициентами, которые Вы только что подобрали для первого двигателя
9. Настроить РУД№3 аналогично настройке РУД№1  
**Реверс** настраивать только на РУД№1 и РУД№3 – второй двигатель Ту-15МУ не оборудован системой реверса тяги.

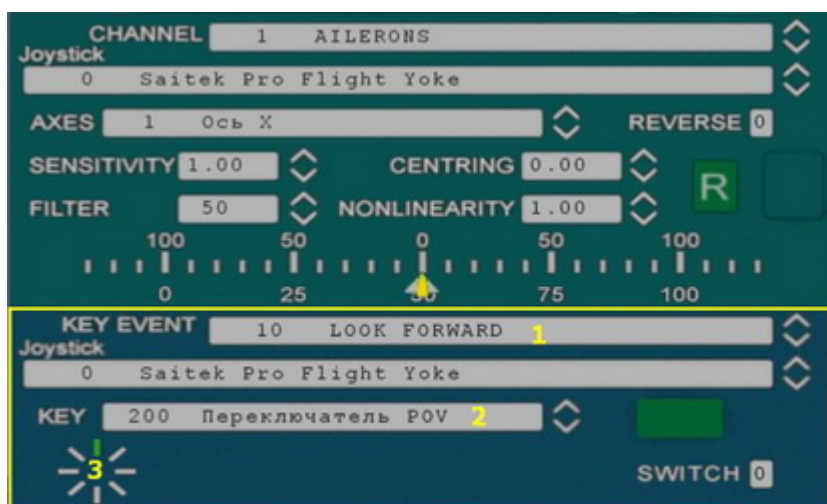


### Настройка функции кнопок на джойстик/штурвал



1. Выбрать функцию кнопки (**KEY EVENT**) (1)
2. Выбрать джойстик/штурвал (2)
3. Выбрать кнопку на джойстике/штурвале (**KEY**) (2)
3. Проконтролировать соответствие назначенной функции (**KEY EVENT**) выбранной кнопке загоранием зеленого индикатора (4) при нажатии соответствующей кнопки джойстика/штурвала. В противном случае продолжайте выбор кнопки (**KEY**)





Таким же способом можно настраивать кнопки смены видов с джойстика, оборудованного POV (НАТ). Начиная с 10-й функции кнопок идут виды (LOOK...) (1)

4. Найти в **(KEY)** "Переключатель POV"

5. Выбрать на индикаторе, показывающем кнопку POV (3), соответствующий вид и настроить, как обычные кнопки.

Пример:

Функция кнопки **(KEY EVENT)** соответствует LOOK FORWARD - кнопка **(KEY)** 200 и индикатор отображает передний POV

### Список назначаемых кнопок

1. AP OFF - ОТКЛЮЧЕНИЕ АВТОПИЛОТА
2. AT OFF - ОТКЛЮЧЕНИЕ АВТОМАТА ТЯГИ
3. ELEVATOR TRIM UP - ТРИММЕР РВ (МЭТ) КАБРИРОВАНИЕ
4. ELEVATOR TRIM DOWN - ТРИММЕР РВ (МЭТ) ПИКИРОВАНИЕ
5. AILERONS TRIM LEFT - ТРИММЕР ЭЛЕРОНОВ ЛЕВЫЙ КРЕН
6. AILERONS TRIM RIGHT - ТРИММЕР ЭЛЕРОНОВ ПРАВЫЙ КРЕН
7. BRAKES - ТОРМОЗА КОЛЕС
8. BRAKE LEFT - ТОРМОЗА КОЛЕС ЛЕВОЙ ОПОРЫ
9. BRAKE RIGHT - ТОРМОЗА КОЛЕС ПРАВОЙ ОПОРЫ
10. LOOK FORWARD - ВИД ВПЕРЕД
11. LOOK FORWARD RIGHT - ВИД ВПРАВО-ВПЕРЕД
12. LOOK RIGHT - ВИД ВПРАВО
13. LOOK BACK RIGHT - ВИД ВПРАВО-НАЗАД
14. LOOK BACK - ВИД НАЗАД
15. LOOK BACK LEFT - ВИД ВЛЕВО-НАЗАД
16. LOOK LEFT - ВИД ВЛЕВО
17. LOOK FORWARD LEFT - ВИД ВЛЕВО-ВПЕРЕД
18. SPOILERS - ИНТЕРЦЕПТОРЫ
19. FLAPS 0 – УБОРКА ЗАКРЫЛКОВ НА 0°
20. FLAPS 1 – ВЫПУСК (УБОРКА) ЗАКРЫЛКОВ НА 15°
21. FLAPS 2 – ВЫПУСК (УБОРКА) ЗАКРЫЛКОВ НА 28°
22. FLAPS 3 – ВЫПУСК (УБОРКА) ЗАКРЫЛКОВ НА 36°
23. FLAPS 4 – ВЫПУСК ЗАКРЫЛКОВ НА 45°
24. AP TURN HANDLE ON - СНЯТИЕ БЛОКИРОВКИ РУКОЯТКИ "РАЗВОРОТ"
25. UNOD - "УХОД"
26. AZS PILOT HEAT – ОБОГРЕВ ППД
27. AZS VOR1 – DME1
28. AZS VOR2 – DME2
29. NOSEWHEEL ON - ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВОРОТОМ КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ ШАССИ
30. NOSEWHEEL 10-63 – ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ УГЛА ПОВОРОТА КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ ШАССИ (10°/ 63°)
31. AP STAB - "СТАБ"
32. AP H MODE - "H"
33. AP M MODE - "M"
34. AP V MODE - "V"
35. AP RESET - "СБРОС ПРОГРАММ"
36. AP LOCKALISER - "ЗАХОД"
37. AP GLIDESLOPE - "ГЛИСС"
38. AP NAV KEY - "ПОДГОТОВКА НАВИГАЦ"
39. AP APPROACH KEY - "ПОДГОТОВКА ПОСАДКИ"
40. AP DIRECTOR KEY - "СТРЕЛКИ КОМАНД"



41. AP BANK KEY - "КРЕН"
42. AP PITCH KEY - "ТАНГАЖ"
43. AP ARRETIR - АРРЕТИР ПКП
44. AP HEADING MODE - "ЗК" AP DIRECTOR KEY - "СТРЕЛКИ КОМАНД"
45. AP NVU MODE - "НВУ"
46. AP NAV1 MODE - "АЗ-I"
47. AP NAV2 MODE - "АЗ-II"
48. AP PITCH UP - "ПОДЪЕМ/СПУСК" КАБРИРОВАНИЕ
49. AP PITCH DOWN - "ПОДЪЕМ/СПУСК" ПИКИРОВАНИЕ
50. AT TOGGLE - "С"
51. AT SPEED INC - ЗАДАТЧИК СКОРОСТИ АВТОМАТА ТЯГИ, УВЕЛИЧЕНИЕ
52. AT SPEED DEC - ЗАДАТЧИК СКОРОСТИ АВТОМАТА ТЯГИ, УМЕНЬШЕНИЕ
53. NVU SCHISL - "СЧИСЛЕНИЕ" AP BANK KEY - "КРЕН"
54. REVERS - РЕВЕРС
55. FLAPS UP - ПОШАГОВАЯ УБОРКА ЗАКРЫЛКОВ
56. FLAPS DOWN - ПОШАГОВЫЙ ВЫПУСК ЗАКРЫЛКОВ
57. GEAR UP – УБОРКА ШАССИ
58. GEAR ZERO – не задействована
59. GEAR DOWN – ВЫПУСК ШАССИ
60. GEAR TOGGLE - ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ "УБОРКА ШАССИ - КРАН НЕЙТРАЛЬНО - ВЫПУСК ШАССИ - КРАН НЕЙТРАЛЬНО"
61. WINDIW – OPEN-CLOSE – ОТКРЫТЬ/ЗАКРЫТЬ ФОРТОЧКУ
62. LIGHT KR POZ – ВЫПУСК/УБОРКА КРЫЛЬЕВЫХ ФАР
63. LIGHT FUZ POZ – ВЫПУСК/УБОРКА ФЮЗЕЛЯЖНЫХ ФАР
64. LAND LIGHT KR – БОЛЬШОЙ СВЕТ КРЫЛЬЕВЫЕ ФАРЫ
65. TAXI LIGHT KR – РУЛЕЖНЫЙ СВЕТ КРЫЛЬЕВЫЕ ФАРЫ
66. LAND LIGHT FUZ – БОЛЬШОЙ СВЕТ ФЮЗЕЛЯЖНЫЙ ФАРЫ
67. TAXI LIGHT FUZ – РУЛЕЖНЫЙ СВЕТ ФЮЗЕЛЯЖНЫЕ ФАРЫ
68. LOGO LIGHT – ВКЛЮЧИТЬ/ВЫКЛЮЧИТЬ ПОЛЕТНЫЕ ФАРЫ
69. STAB ZAD KRY – ОТКРЫТЬ/ЗАКРЫТЬ КРЫШКУ РУКОЯТКИ РУЧНОЙ ПЕРЕСТАНОВКИ СТАБИЛИЗАТОРА
70. STAB ZAD POS Z – ЗАДАТЧИК СТАБИЛИЗАТОРА ПОЛОЖЕНИЕ "З"
71. STAB ZAD POS P – ЗАДАТЧИК СТАБИЛИЗАТОРА ПОЛОЖЕНИЕ "П"
72. STAB ZAD PIK – РУКОЯТКА РУЧНОЙ ПЕРЕСТАНОВКИ СТАБИЛИЗАТОРА ПИКИРОВАНИЕ
73. STAB ZAD KABR – РУКОЯТКА РУЧНОЙ ПЕРЕСТАНОВКИ СТАБИЛИЗАТОРА КАБРИРОВАНИЕ
74. AZS BKK TEST 1 – БКК ТЕСТ I
75. AZS BKK TEST 2 – БКК ТЕСТ II
76. AZS BKK – БКК ПИТАНИЕ
77. AZS SAU – STU – САУ-СТУ
78. AZS PKP L – ПКП ЛЕВЫЙ
79. AZS PKP R – ПКП ПРАВЫЙ
80. AZS MGVK – МГВ КОНТРОЛЬ
81. AZS AUASP TEST – АУАСП ТЕСТ
82. AZS AUASP TEST OFF – АУАСП СБРОС
83. AZS DME 1 SEL – анимация тумблера
84. AZS DME 2 SEL – анимация тумблера
85. AZS NVU DISS – НВУ ОТ ДИСС
86. AZS DISS TEST – ДИСС КОНТРОЛЬ
87. AZS VBE 1 – ВБЭ ЛЕВЫЙ
88. AZS VBE 2 – ВБЭ ПРАВЫЙ
89. AZS AUASP PIT – АУАСП ПИТАНИЕ
90. AZS UVID – УВИД
91. AZS EUP – ЭУП
92. AZS TKS GA 1 – ТКС ПИТАНИЕ №1
93. AZS TKS GA 2 – ТКС ПИТАНИЕ №2
94. AZS TKS GA OBOGR – ТКС ОБОГРЕВ
95. AZS BGMK 1 – ТКС КОРРЕКЦИЯ БГМК-2 №1
96. AZS BGMK 2 – ТКС КОРРЕКЦИЯ БГМК-2 №2
97. AZS KURS PNP L – КУРС-ПНП ЛЕВЫЙ
98. AZS KURS PNP R – КУРС-ПНП ПРАВЫЙ
99. AZS SVS PIT – СВС ПИТАНИЕ



100. AZS SVS OBOGR – СВС ОБОГРЕВ
101. AZS KURS MP 1 – КУРС МП №1
102. AZS KURS MP 2 – КУРС МП №2
103. AZS PSBN PIT – РСБН ПИТАНИЕ
104. AZS PSBN OPOZN – РСБН ОПОЗНАВАНИЕ
105. AZS RV-5 1 – РВ-5 №1
106. AZS RV-5 2 – РВ-5 №1
107. AZS COM 1 – УКВ №1
108. AZS COM 2 – УКВ №2
109. AZS TKS GA1 STAB - СТАБИЛИЗ ГА ПО КРЕНУ ОСНОВНАЯ
110. AZS TKS GA2 STAB - СТАБИЛИЗ ГА ПО КРЕНУ КОНТРОЛЬНАЯ
111. AZS MICRON 1 – МИКРОН №1
112. AZS MICRON 2 – МИКРОН №2
113. AZS SPU – СПУ
114. AZS SGS – СГС
115. AZS SD-75 1 – СД-75 №1
116. AZS SD-75 1 – СД-75 №2
117. AZS MARS – МАРС БМ
118. AZS DISS PIT – ДИСС ПИТАНИЕ
119. AZS DISS SUSHA – ДИСС СУША
120. AZS VENTIL L – ВЕНТИЛЯТОР ЛЕВЫЙ
121. AZS VENTIL R – ВЕНТИЛЯТОР ПРАВЫЙ
122. AZS ZAST REMNI – “ПРИСТЕГНУТЬ РЕМНИ”
123. AZS NO SMOKING – “НЕ КУРИТЬ”
124. AZS EXIT – “ВЫХОД”
125. AZS OBOGR STEK L + - ОБОГРЕВ ЛЕВЫХ СТЕКОЛ ПОВЫШЕНИЕ
126. AZS OBOGR STEK L - - ОБОГРЕВ ЛЕВЫХ СТЕКОЛ Понижение
127. AZS OBOGR STEK C + - ОБОГРЕВ СРЕДНИХ СТЕКОЛ ПОВЫШЕНИЕ
128. AZS OBOGR STEK C - - ОБОГРЕВ СРЕДНИХ СТЕКОЛ Понижение
129. AZS OBOGR STEK R + - ОБОГРЕВ ПРАВЫХ СТЕКОЛ ПОВЫШЕНИЕ
130. AZS OBOGR STEK R - - ОБОГРЕВ ПРАВЫХ СТЕКОЛ Понижение
131. AZS BOOSTER 1 – БУСТЕР №1
132. AZS BOOSTER 2 – БУСТЕР №2
133. AZS BOOSTER 3 – БУСТЕР №3
134. AZS BOOSTER KRY – КРЫШКА ТУМБЛЕРОВ БУСТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ
135. ADF1 ON KEY – ПИТАНИЕ АРК №1
136. ADF1 ACT-STDVY – ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КАНАЛОВ АРК №1
137. ADF2 ON KEY – ПИТАНИЕ АРК №2
138. ADF1 ACT-STDVY ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КАНАЛОВ АРК №2
139. AT PULT PODG KEY – ПОДГОТОВКА ПУЛЬТ ПН-6
140. AT PULT IAS SOURCE – ВЫБОР УПРАВЛЕНИЯ АТ ОТ УС-И-6 ЛЕВОГО ИЛИ ПРАВОГО ПИЛОТОВ
141. TKS MK-GPK – ТКС МК-ГПК
142. TKS OSN-KONTR – ТКС ОСН-КОНТР
143. TKS LAT + - ЗАДАТЧИК ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТЫ АЭРОДРОМА ПОВЫШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
144. TKS LAT - - ЗАДАТЧИК ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТЫ АЭРОДРОМА Понижение значения
145. TKS KURS +
146. TKS KURS -
147. TKS SOGLAS – ТКС СОГЛАСОВАНИЕ
148. VBE1 ALT - - ВБЭ №1 ЗАДАТЧИК ВЫСОТЫ ПОВЫШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
149. VBE1 ALT + - ВБЭ №1 ЗАДАТЧИК ВЫСОТЫ Понижение значения
150. VBE1 ALT OFF – ВБЭ №1 СБРОС ЗНАЧЕНИЯ ЗАДАННОЙ ВЫСОТЫ
151. VBE1 hPa + - ВБЭ №1 ЗАДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
152. VBE1 hPa - - ВБЭ №1 ЗАДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ Понижение значения
153. VBE1 hPa 1013 – ЗАДАТЧИК “ДАВЛЕНИЯ 760”
154. VBE1 FEET – ВБЭ №1 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ В ФУТЫ
155. PNP ZK- - ПНП ЗК Понижение значения
156. PNP ZK+ - ПНП ЗК ПОВЫШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
157. PNP ZPU- - ВВОД ЗПУ Понижение значения
158. PNP ZPU+ - ВВОД ЗПУ ПОВЫШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
159. RV-5 ALTWARN- - РВ-5 ЗАДАТЧИК ВЫСОТЫ Понижение значения





- 160. RV-5 ALTWARN+ - PB-5 ЗАДАТЧИК ВЫСОТЫ ПОВЫШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
- 161. UVO BAR- - УСТАНОВКА ДАВЛЕНИЯ УВО-15 ПОНИЖЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
- 162. UVO BAR+ - УСТАНОВКА ДАВЛЕНИЯ УВО-15 ПОВЫШЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Все кнопки настроены.

Открыть правой кнопкой мыши колпачок для записи, нажать **S**. Проконтролировать запись параметров по загоранию после нажатия кнопки **R**

### Тем, у кого нет педалей или оси Z на джойстике/штурвале (то есть канала управления РН)

Стандартные клавиши управления РН на клавиатуре:

- "ins 0" (влево)
- "num enter"(вправо)
- "num 5"(нейтральное положение) **с выключенным NUM LOCK**

### Если не работают интерцепторы (Spoiler)

1. Открыть текстовым редактором файл: \\Папка\_Симулятора\GAUGES\Tu154M\_cfg\es.cfg
2. В строке **use\_spoiler\_axis** вместо "1" поставить "0"

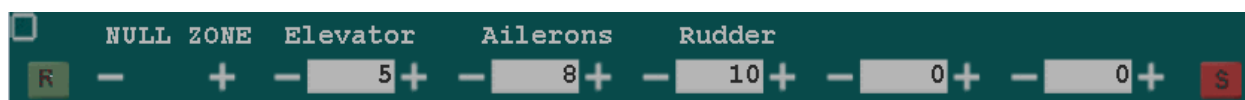
**В случае внезапного прекращения функционирования** Сервисного Прибора, отсутствие реакции на нажатие кнопки джойстика/штурвала, проверить настройки фаервола на включение в нем режима "Игровой режим" (OUTPOST) и на разрешение для FS9.exe выполнения операций на нажатие клавиш.

## 3.3. Настройка зон нечувствительности джойстика (штурвала)

Данный параграф адресован пользователям, имеющим сильно шумящие джойстики, или штурвалы с нечетко определяемым нейтральным положением (например, CH).

В модели ПТ Tu-154М имеется возможность регулировать зоны нечувствительности органа управления по крену, тангажу и рысканию, так называемые 0-зоны, в пределах которых отклонение штурвала, или его шумы не передаются в систему управления самолета. Естественно, поскольку увеличение 0-зон идет за счет сужения рабочего диапазона отклонения осей управления, рекомендуется подобрать их величину в ходе эксперимента, индивидуально для каждой из осей. Регулировку рекомендуется производить непосредственно в полете, сложность ее заключается в том, что структурно прибор настройки АБСУ (а именно в нем заложены параметры 0-зон) находится после сервисного прибора, и работа 0-зон не отображается на шкалах сервисного прибора.

Для настройки вызовите панель настроек автопилота (1) на рисунке главной панели, стр.15



Нажимая в левой части панели «+» или «-», вызовите страницу NULL ZONE (см. рис), и выставьте желаемые величины по тангажу (Elevator), крену (Ailerons) и рысканию (Rudder), отклонением штурвала (джойстика) проверяя результат по отклику самолета.

Подобрав оптимальные величины зон нечувствительности, нажмите левой кнопкой мыши красную кнопку S в правой части прибора, эти параметры сохранятся.

**ВНИМАНИЕ! НА ОСТАЛЬНЫХ СТРАНИЦАХ ПАНЕЛИ НАСТРОЙКИ АВТОПИЛОТА НАХОДЯТСЯ КОЭФФИЦИЕНТЫ, ИЗМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ ПРИВЕДЕТ К НЕУСТОЙЧИВОЙ РАБОТЕ АБСУ!**

**Менять другие настройки запрещается!**



## 4. Описание основных панелей

### 4.1. Панель КВС



1. Тумблер включения управления передней опорой шасси ПОШ (под колпачком)
2. Тумблер переключения угла разворота ПОШ 10° (взлет/посадка) или 63° (руление) (под колпачком)
3. Тумблер выпуска/уборки фар
4. Тумблер переключения света фар: выключено (нейтрально), большой свет (вверх), рулежный свет (вниз)
5. Тумблер включения/выключения фары ПОШ
6. Ручка управления закрылками (РУЗ)
7. Тумблер аварийного выпуска шасси от ГС №3 (под колпачком)
8. Кран шасси
9. Рукоятка ручной перестановки стабилизатора (открывается правой кнопкой мыши)
10. Рукоятка задатчика стабилизатора (положения «З», «С», «П» - выставляется в зависимости от центровки самолета)
11. Тумблер ручного триммирования элеронов
12. Тумблер ручного триммирования руля направления (РН)
13. Кнопка «Проверка ламп»
14. Часы АЧС-1М
15. Указатель индикаторной скорости УС-И-6
16. Указатель числа Маха УМ-1. Прибор электрический, работает от системы воздушных сигналов (СВС)
17. Указатель температуры наружного воздуха ТНВ-15
18. Пилотажно-командный прибор командира экипажа (ПКП левый)
19. Планово-навигационный прибор командира экипажа (ПНП левый)
20. Указатель углов атаки и перегрузок УАП-12 из комплекта АУАСП.



21. Указатель вертикальной скорости
22. Цифровой высотомер ВБЭ. В углах прибора есть 4 мышинные зоны, по часовой стрелке, начиная с верхнего левого: изменение яркости, переключение режима индикации метры/футы, задатчик барометрического давления (в миллибар), задатчик высоты (высота градуируется по 100 м или 1000 футов, на высоте примерно на 150 м меньше заданной раздается звуковой сигнал)
23. Индикатор курсовых углов ИКУ-1 из комплекта Курс-МП
24. Резервный авиагоризонт
25. Радиовысотомер РВ-5М
26. Высотомер, шкала в метрах. Мышиной зоной выставляется барометрическое давление в мм рт.ст./гПа
27. Указатель дальномера ИДР-1 (в км или милях, в зависимости от режима на полукомплекте Курс-МП)
28. Указатели давления в гидросистемах №1, №2, №3 и индикаторы недостаточного давления (красные лампы)
29. Переключатель указателя дальномера (1-й полукомплект Курс-МП / РСБН / 2-й полукомплект Курс-МП)
30. Указатель оборотов турбины высокого давления.
31. Указатель положения стабилизатора (левая шкала) и руля высоты (РВ) (правая шкала)
32. Указатель положения закрылков
33. Электрический указатель поворота ЭУП
34. Радиокompас УШДБ-2
35. Указатель воздушной / путевой скорости УСВП-К
36. Переключатель «Ввод ЗК»
37. Указатель положения штока рулевых агрегатов ИН-3
38. Указатель штурмана УШ-3 (показывает курс и угол сноса)
39. Прямопоказывающий прибор дальности и азимута ППДА-Ш системы РСБН





## 4.2. Верхний электрощиток пилотов



1. Тумблер включения системы TCAS (ВАР Лев / Прав)
2. Тумблер включения питания системы АУАСП
3. Нажимной переключатель контроля АУАСП. Вверх – режим контроля, вниз – сброс режима контроля
4. Тумблер включения высотомера УВИД-ФК
5. Тумблер включения питания ЭУП
6. Тумблер включения питания АГР-72
7. Тумблер проверки блока контроля кренов БКК-18 (положения I и II). После согласования гироскопов проверка БКК необходима, т.к. система запоминает отказы, и необходимо произвести сброс ошибок путем проверки
8. Тумблер включения питания блока контроля кренов БКК-18
9. Тумблер включения питания автоматической бортовой системы управления (АБСУ), системы автоматического управления (САУ) и системы траекторного управления (СТУ)
10. Тумблер включения питания гировертикалей (МГВ)
11. Тумблер включения питания контрольной гировертикали (МГБК)
12. Тумблер включения питания основного и резервного гироскопов точной курсовой системы (ТКС)
13. Тумблер включения обогрева гироскопов курсовой системы
- 14, 15. Тумблер включения коррекции первого и второго блоков гироманитного курса (БГМК) курсовой системы
16. Тумблер переключения режима курса левого и правого ПНП. В верхнем положении переключателя на шкалу курса ПНП поступает курс с соответствующего гироскопа курсовой системы. В нижнем положении тумблера на шкалу курса ПНП поступает сигнал с соответствующего БГМК курсовой системы. Левый ПНП всегда использует основной гироскоп и БГМК №1, правый ПНП – контрольный гироскоп и БГМК №2
17. Кнопка контроля, выключатель питания и выключатель обогрева системы воздушных сигналов (СВС). При включенном питании при нажатии кнопки «КОНТРОЛЬ» показания приборов при исправной системе должны быть следующие: высотомер должен показывать высоту 12000 +/- 40 м (по давлению 760мм рт.ст.),  $M = 0.8 \pm 0.01$ , воздушная скорость 900 +/- 10 км/ч
18. Тумблер включения питания ответчика
20. Тумблер включения питания электронного высотомера ВБЭ-1 командира экипажа (левый)
21. Тумблер включения питания первого и второго полукомплектов Курс-МП
22. Тумблер включения питания процессора системы TCAS
23. Тумблер включения питания системы РСБН
24. Тумблер подачи сигнала опознавания по РСБН
25. Тумблер включения питания радиовысотомера РВ-5 №1
26. Тумблер включения питания радиовысотомера РВ-5 №2



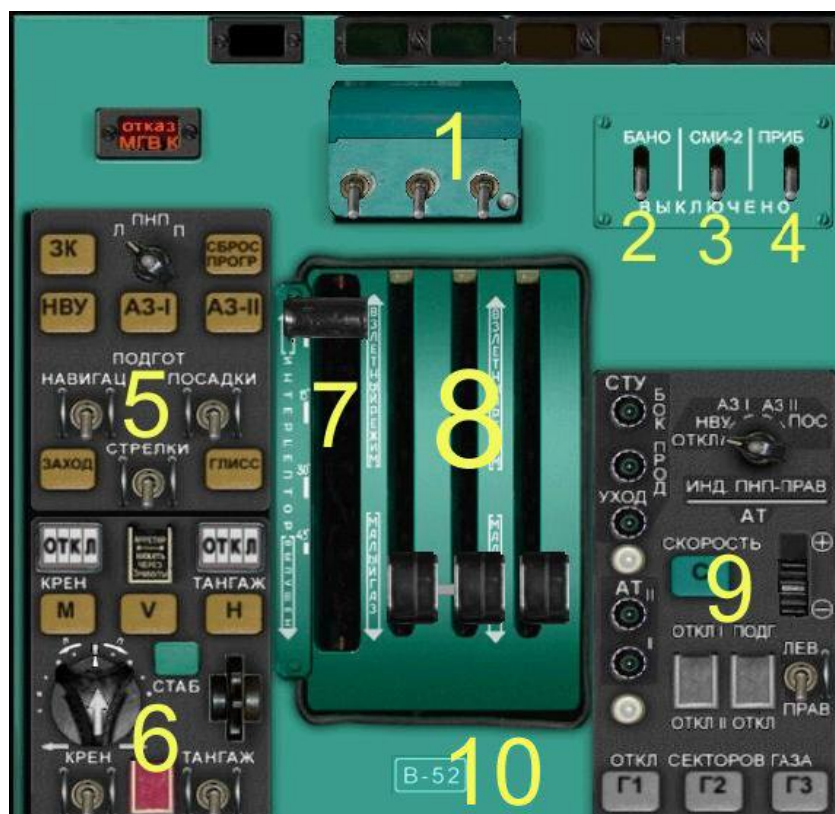


27. Тумблер включения питания УКВ радиостанции №1
28. Тумблер включения питания УКВ радиостанции №2
29. Тумблер включения питания основной системы стабилизации наружной рамы гироскопов курсовой системы. При включенной стабилизации внешние рамы гироскопов стабилизируются от гироскопов и на виражах сохраняют горизонтальное положение. При выключенной стабилизации рамы гироскопов параллельны горизонтальной плоскости самолета и при крене возникает карданная погрешность курсовой системы
30. Тумблер включения питания основной системы стабилизации наружной рамы гироскопов курсовой системы
31. Тумблер включения питания микрофонов №1 и №2
32. Тумблер включения питания СПУ
33. Тумблер включения питания СГС
34. Тумблер включения питания системы СД-75 (ДМЕ)
35. Тумблер включения питания МАРС (самописец кабинных переговоров)
36. Тумблер включения питания электронного высотомера ВБЭ-2 второго пилота (правый)
37. Пульт РСБН. Переключатели служат для выбора канала РСБН. Левым выбираются десятки, правым единицы номера канала. Рукоятки в верхнем ряду имитируют только контроль параметров РСБН, регулировка параметров не моделируется
38. Пульты АРК №1 (левый) и АРК №2 (правый). Режимы работы АРК выбираются с помощью галетного переключателя, крайнее левое положение – выключение питания. Каналы 1 и 2 выбираются переключателем «КАНАЛ». Частоты на обоих каналах пультов выбираются мышинными зонами (+) и (-) справа и слева от каждой цифры
39. Панель РСБН. Кроме функций, сходных с системой VOR/DME, устройство содержит аналог ILS, который использовался в военных самолетах. В РСБН система посадки называется «Катет», а СП-50 – это аналог ILS
- В FS2004 нет ни возможности, ни смысла в симуляции системы «Катет» и СП-50, соответственно, устройство неактивно, хотя возможность пощелкать выключателями есть.
40. Панель управления курсовой системой ТКС-П2
41. Пульты Курс-МП №1 и Курс-МП №2. Частоты устанавливаются мышинными зонами (+) и (-) справа и слева от рукояток «МГц» и «кГц». Показания дальномера (в километрах или милях) можно изменять переключателем «М.МИЛИ/КМ»
42. Пульты УКВ радиостанций №1 и №2
43. Тумблеры управления системы ДИСС (доплеровский измеритель скорости и угла сноса). Левый – тумблер включения питания ДИСС. Правый - переключатель "суша-море" (в модели не задействован)
44. Переключатель режима работы ДИСС. В верхнем положении НВУ работает по сигналам ДИСС, в среднем НВУ работает от СВЧ. Нижнее положение переключателя – режим тестирования ДИСС
45. Тумблер включения вентилятора командира экипажа (левый) и второго пилота (правый)
46. Тумблер включения транспарантов в пассажирском салоне. Слева направо: «Пристегните ремни», «Выход», «Не курить».
47. Тумблер включения обогрева стекол кабины
48. Тумблер выбора источника сигнала для указателя штурмана и СПУ АРК (1, 2)/VOR (I, II)
49. Тумблер включения обогрева приемников полного давления (ППД). Порядок использования обогрева ППД читайте в РЛЭ



### 4.3. Панель РУД

На панели, условно названной «Панель РУД», кроме рычагов управления двигателями и интерцепторами расположены также пульта управления АБСУ и автоматом тяги (АТ). На этой же панели дублируются некоторые приборы с панели командира экипажа в связи с тем, что панель РУД перекрывает их.



1. Тумблеры включения каналов бустерного управления. Перед взлетом все тумблеры должны быть включены, а колпак должен быть закрыт. Колпак управляется правой кнопкой мыши.
2. Тумблер включения бортовых аэронавигационных огней (БАНО)
3. Тумблер включения самолетных маяков импульсных (СМИ), они же проблесковые маяки
4. Тумблер включения освещения панелей приборов
5. Пульт ПН-5
6. Пульт ПУ-46
7. Рукоятка управления интерцепторами
8. Панель рукояток управления двигателями (РУД). Мышь не управляется
9. Пульт автомата тяги ПН-6
10. Мышиная зона для вызова дополнительной панели В-52 из панели НВУ.



#### 4.4. Панель НВУ

Панель НВУ содержит органы управления навигационно-вычислительным устройством (НВУ-БЗ). Кроме того, на ней дублированы некоторые приборы, доступ к которым желательно иметь при работе с НВУ.



1. Селектор задатчика курса (ЗК). Устанавливает, от какого из ПНП (левого или правого) будет работать задатчик.
2. Селектор режима работы НВУ в автоматическом режиме:
  - НВУ (для навигации от НВУ)
  - СНС (навигация по KLN90B)
3. Задатчик угла карты В-8М для использования в режиме коррекции по РСБН
4. ППДА-Ш из комплекта РСБН
5. Пульт ПН-5 АБСУ
6. Пульт ПУ-46 АБСУ
7. Пульт В-52 №1 НВУ
8. Пульт В-140 НВУ. Пульт служит для ввода заданных путевых углов
9. Пульт В-52 №2 НВУ
10. Пульт В-51 НВУ. Пульт служит для ввода информации на счетчики В-52, ввода линейного упреждения разворота (ЛУР), включения питания НВУ, включения режима счисления и режима коррекции НВУ от РСБН
11. Дополнительный пульт В-52. Такого прибора на реальном самолете нет. Необходимость создания такого

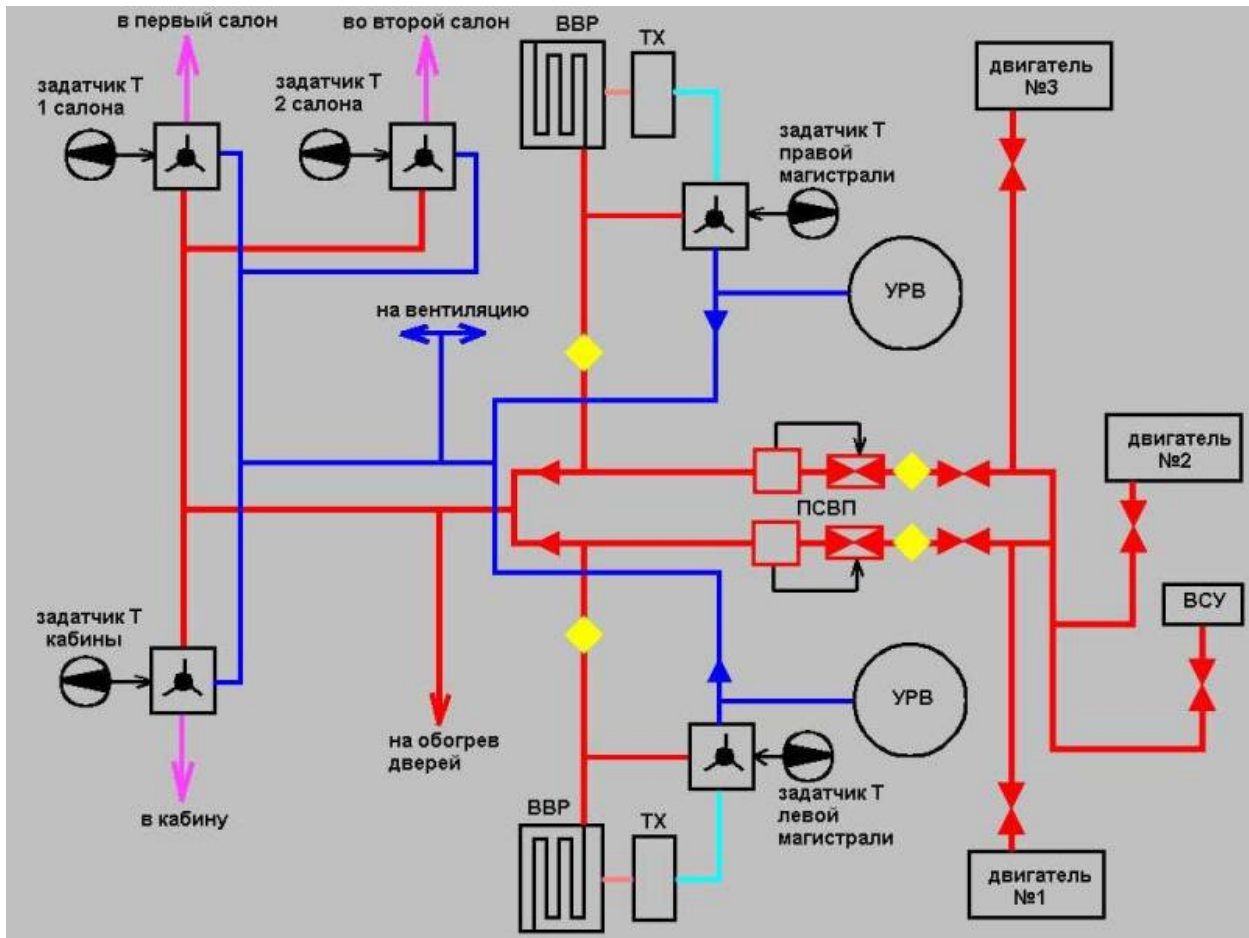
прибора вызвана несколькими обстоятельствами:

- а) Важной информацией при полете по маршруту является отклонение от линии заданного пути (ЛЗП) и расстояние до очередного поворотного пункта маршрута (ППМ). Такая информация всегда доступна экипажу на пультах В-52. Но особенности компоновки приборов на экране не позволяют все время держать открытой панель НВУ. Дополнительный пульт позволяет при открытой панели РУД контролировать отклонение от ЛЗП и расстояние до ППМ.
  - б) Малое разрешение экрана не позволяет обеспечить реальную точность работы счетчиков В-52. Дополнительный пульт позволяет повысить точность считывания и ввода данных с пультов В-52. На дополнительном пульте отображаются данные активного для ввода счетчика обоих пультов В-52, выбранного переключателем на В-51. Управление этим переключателем возможно и с дополнительного пульта В-52, мышинные зоны обозначены "+" и "-". Тип выводимой информации обозначается условными обозначениями ниже окошка счетчика.
- В связи с тем, что реально такого прибора на самолете не существует, по умолчанию он не выводится на панель.
12. Задатчик радиала первого полукомплекта Курс-МП (левый) и второго полукомплекта Курс-МП (правый)
  13. Пульт В-57 НВУ. В режиме работы НВУ от ДИСС на пульт выводится сила и направление ветра. При автономной работе НВУ сила и направление ветра могут быть введены с пульта вручную.



#### 4.5. Система кондиционирования воздуха, вентиляции и автоматического регулирования давления (СКВ и СРД)

##### Блок-схема СКВ



ВВР – воздухо-воздушный радиатор

ТХ – турбохолодильник

УРВ – указатель расхода воздуха

ПСВП – пневматическая система весовой подачи воздуха







1. ПСВП левая
2. ПСВП правая
3. кран наддува левый
4. кран наддува правый
5. сигнализация отбора воздуха от двигателей № 1, 2, 3
6. включение отбора воздуха от двигателей № 1, 2, 3
7. указатель расхода воздуха УРВ левой магистрали
8. расхода воздуха УРВ правой магистрали
9. указатель кабинной высоты (длинная стрелка) и перепада давления (короткая стрелка)
10. кабинный вариометр
11. АЗ вызова командного прибора СРД (задатчик высоты начала герметизации)
12. регулятор температуры воздуха в левой магистрали
13. регулятор температуры воздуха в правой магистрали
14. задатчик температуры воздуха в левой магистрали
15. задатчик температуры воздуха в правой магистрали
16. указатель температуры воздуха ТУ-9 и селектор для контроля температуры:
  - в воздуховоде обогрева дверей
  - в коробах обогрева кабины экипажа, салона №1 и салона №2
  - в левой и правой магистралях
17. регулятор температуры воздуха в кабине экипажа



18. регуляторы температуры воздуха в салонах №1 и №2
19. задатчик температуры воздуха в кабине экипажа
20. задатчик температуры воздуха в салоне №1
21. задатчик температуры воздуха в салоне №2
22. переключатель контроля температуры воздуха в салонах №1 и №2
23. указатель температуры воздуха в кабине экипажа
24. указатель температуры воздуха в салонах №1 и №2
25. переключатель ускоренного обогрева и охлаждения
26. кран аварийного сброса давления (разгерметизации)
27. селектор контроля вибрации двигателей
28. указатель вибрации двигателей
29. указатель давления воздуха воздушного стартера

На панели КВС – управление форточкой (квадратик зеленый – форточка закрыта, квадратик красный – форточка открыта)

### **Работа системы СКВ и АРД**

Поддержание давления воздуха в гермокабине, близкое к земному, обогрев гермокабины и вентиляция осуществляются путем отбора воздуха от компрессоров двигателей или ВСУ. Воздух, отбираемый от двигателей, благодаря высокой степени сжатия в компрессоре, имеет высокое давление и температуру. Отбор производится с помощью заслонок, управляемых электрически от сети постоянного тока 27В. Сжатый воздух поступает в коллектор и первичный ВВР (воздухо-воздушный радиатор), после чего через краны наддува поступает в левую и правую магистрали СКВ. Установленные в магистралях заслонки ПСВП (пневматической системы весовой подачи воздуха) обеспечивают постоянный расход воздуха 6 единиц (1 единица равна 300...330 кг воздуха в час) при резких изменениях режима двигателей. На земле, при работе двигателей на режиме малого газа, отбор воздуха не обеспечивает расхода 6 единиц, и ПСВП не может регулировать его подачу, поэтому на рулении и при выводе двигателей на взлетный режим необходимо синхронно уменьшать наддув, прикрывая заслонки кранов наддува.

Далее воздух проходит через узлы вторичного охлаждения, состоящие из ВВР и ТХ (турбохолодильников), в которых тепловая избыточная энергия сжатого воздуха тратится на раскрутку турбины, в результате чего на выходе из узлов вторичного охлаждения воздух имеет минимальную температуру, и поступает в регуляторы температуры магистралей. Управляемые вручную или автоматически, заслонки регуляторов температуры позволяют подмешать к охлажденному в ВВР и ТХ воздуху горячий, не прошедший узлы вторичного охлаждения, воздух для получения нужной температуры.

Далее, после объединения левой и правой магистралей, смешанный воздух поступает в короба вентиляции и обогрева кабины экипажа, первого и второго салонов, оснащенных аналогичными регуляторами температуры, с помощью которых можно отрегулировать температуру воздуха отдельно.

Автоматические регуляторы давления, управляемые командным прибором системы регулирования давления, сбрасывают в атмосферу избыток воздуха через 4 выпускных клапана, расположенных по правому борту фюзеляжа, тем самым обеспечивая непрерывную циркуляцию воздуха в гермокабине.

Алгоритм работы СРД следующий: перед взлетом бортинженер подачей воздуха в магистрали наддувает гермокабину до перепада с внешней атмосферой  $0.02 \text{ кг/см}^2$ , или -200м от уровня аэродрома по кабинному высотомеру. При таком перепаде начинают работать регуляторы давления СРД, и дальнейшее увеличение наддува приводит только к увеличению расхода воздуха до установленного значения. Наддув можно начинать сразу после запуска двигателей и выключения главного выключателя запуска (который принудительно закрывает и блокирует заслонки кранов наддува для обеспечения подачи сжатого воздуха в тракт воздушных стартеров двигателей). Включать отбор от двигателя №2 при включенном отборе от ВСУ запрещается, так как они имеют общий коллектор, и взаимовлияние компрессоров ВСУ и двигателя №2 может привести к неустойчивой работе и помпажу как ВСУ, так и двигателя.

После взлета и до достижения давления, выставленного на задатчике высоты начала герметизации (650 мм рт.ст., что соответствует кабинной высоте 1300м. Если давление на аэродроме вылета менее 650мм рт.ст., то на задатчике выставляют давление аэродрома). До достижения кабинной высоты 1300м СРД со скоростью, не более 2.5 м/с постепенно понижает давление в кабине (повышается кабинная высота), а начиная с высоты 1300м (что соответствует высоте полета примерно 7500...8000м) давление в кабине



поддерживается постоянным, cabinный вариометр устанавливается на 0.

При дальнейшем наборе высоты растет перепад давления «кабина/атмосфера», и при достижении величины перепада  $0.59 \text{ кг/см}^2$  СРД переходит на поддержание постоянного перепада давления, cabinная высота начинает увеличиваться, cabinный вариометр снова показывает подъем. Так как с увеличением высоты полета увеличивается утечка воздуха из гермокабины, необходимо следить, чтобы заслонки кранов отбора воздуха были полностью открыты, а расход воздуха был достаточным для компенсации утечки, обогрева и вентиляции гермокабины. В процессе полета, за счет охлаждения самолета, температура воздуха в гермокабине понижается, поэтому, надо поддерживать ее, регулируя заслонки регуляторов температуры в магистралях и коробах, вручную или автоматически, установив задатчики температуры на нужные значения.

При превышении температуры свыше  $80^\circ\text{C}$  в любой из точек СКВ, загорается желтая лампа «ПЕРЕГРЕВ». Переключая селектор указателя температуры воздуха ТУ-9, нужно быстро найти точки перегрева, и действуя соответствующими регуляторами, перераспределить подогрев для обеспечения нужной температуры без превышения ее в системе.

Перед началом снижения на задатчике командного прибора СРД необходимо выставить давление аэродрома посадки. В снижении алгоритм работы СРД построен обратно алгоритму набора высоты, и обеспечивает плавное (со скоростью не более  $2.5...3 \text{ м/с}$ ) повышение давления в гермокабине до минимального перепада давления «кабина/атмосфера» к моменту посадки.

Следует помнить, что при снижении с высокой вертикальной скоростью, командный прибор не позволит быстро увеличить cabinное давление, и выравнивание перепада давления произойдет на относительно большой высоте. В условиях дальнейшего снижения, во избежание увеличения обратного перепада давления, предохранительный клапан принудительно разгерметизирует самолет, и вертикальная скорость в кабине будет равна вертикальной скорости снижения, что может нанести пассажирам и экипажу баротравмы.

Перед входом в глиссаду нужно закрыть краны наддува, и выключить отбор воздуха от двигателей (либо оставить минимальный для поддержания температуры при низких температурах воздуха на аэродроме посадки, увеличив обогрев).

После посадки для выравнивания давления в гермокабине открыть форточку.





#### 4.6. Верхний щиток панели бортинженера



1. Кнопка «Проверка ламп» табло сигнализации выпуска/уборки шасси
2. Кнопка «Проверка ламп» табло открытия/закрытия дверей и люков
3. Тумблер включения габаритных огней крыла (не реализовано)
4. Тумблер включения обогрева дверей
5. Тумблер включения вентиляции шасси
6. Тумблер включения сигнализации уровня воды в баке
7. Тумблер включения компрессора №1 системы водоснабжения
8. Тумблер включения компрессора №2 системы водоснабжения
9. Тумблер включения сигнализации температуры хвостового отсека
10. Тумблер включения обогрева автоматики регулирования давления
11. Кнопка проверки табло сигнализации уровня воды
12. Тумблер включения ИТВ
13. Табло сигнализации включения питания бустеров
- A. АЗ установки точного времени (правая кнопка мыши)
- B. АЗ закрытия панели

#### 4.7. Панель командного прибора СРД (здатчик высоты начала герметизации)



+/- Задатчик значения давления высоты начала герметизации  
(левая кнопка мыши – единицы, правая кнопка мыши – десятки)  
749 Значение давления высоты начала герметизации

A. АЗ закрытия панели

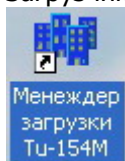




## 5. Старт

### 5.1. Расчет заправки топливом, загрузки и центровки

Загрузчик используется только для ПТ Ту-154М для расчета заправки топливом, загрузки и центровки.



1. Запустить Загрузчик соответствующей иконкой на Рабочем столе **до запуска Симулятора**
2. При первом запуске Загрузчик откроет диалоговое окно Windows Explorer
3. Выбрать файл: \\Папка\_симулятора\ Aircraft\PT\_Tu-154M\aircraft.cfg и следовать инструкциям

4. Выбрать вариант компоновки салона: 148 / 164 / 180 мест и процент заполнения салона пассажирами
5. Меню справа заполняется по желанию

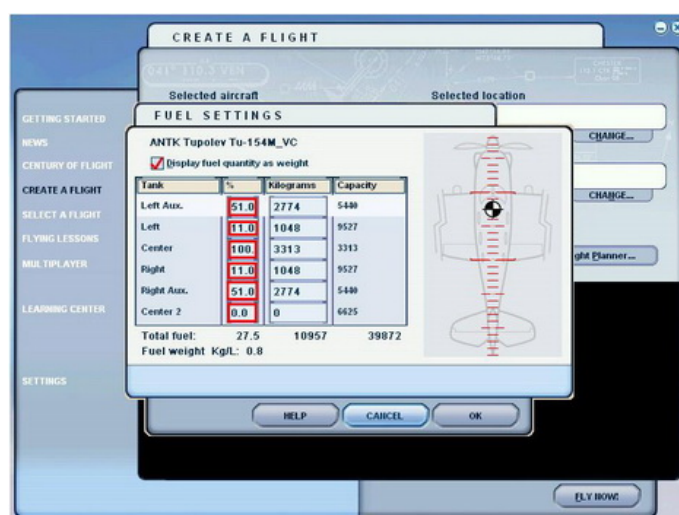
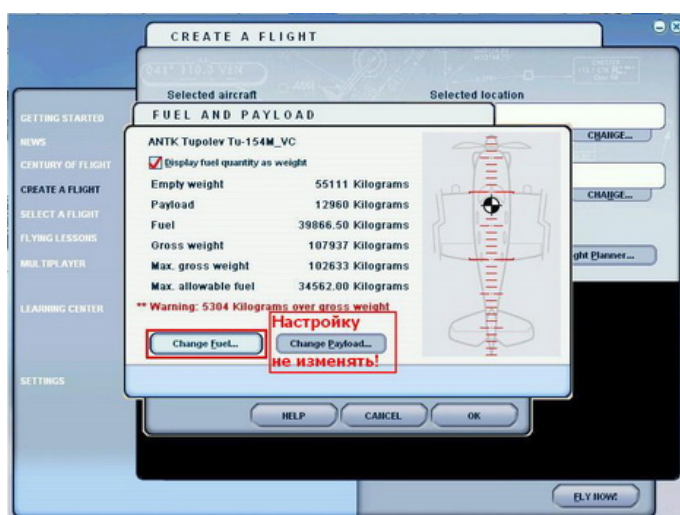
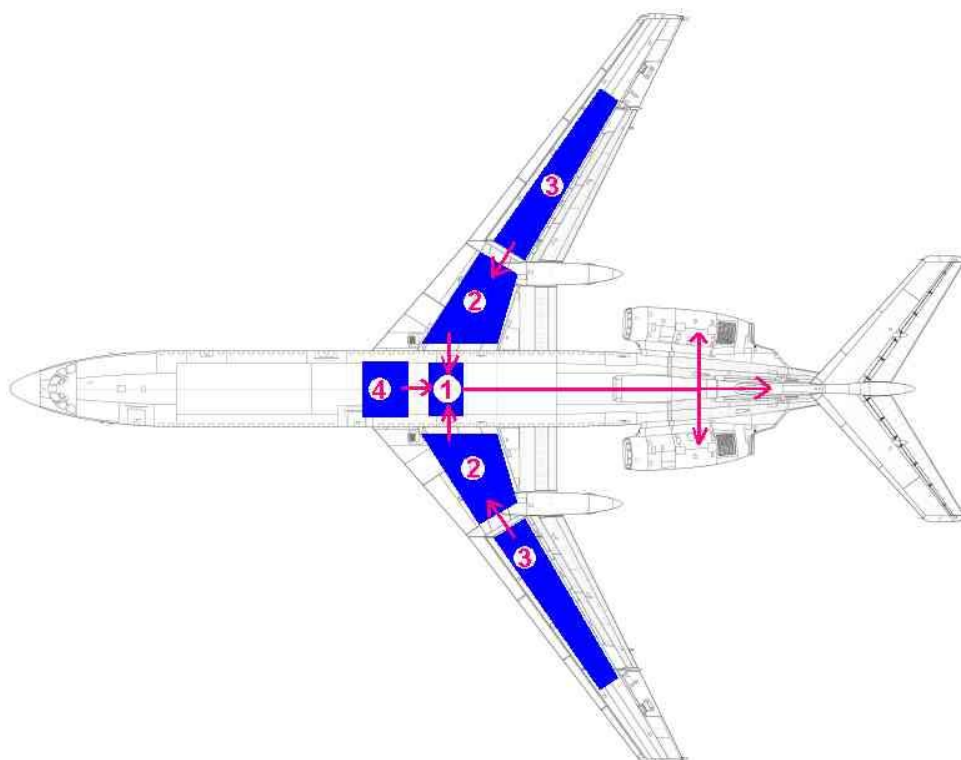
6. Заполнить поля S полета, H полета и S запасного в соответствии с подписанным планом полета

7. Нажать кнопку "Рассчитать топливо". Загрузчик рассчитает необходимое количество топлива и распределение топлива по бакам.

ВНИМАНИЕ! Загрузчик не заполняет баки самолета в симуляторе, а только отображает необходимое количество топлива и распределение по бакам. Необходимо рассчитанное количество топлива вручную ввести в симуляторе в меню заправки топливом. Это удобно делать в процентах от емкости баков.

| Название в Загрузчике | Название в симуляторе |
|-----------------------|-----------------------|
| 3-ий бак л            | Left Aux.             |
| 2-ой бак л            | Left                  |
| 1-ый бак              | Center                |
| 2-ой бак п            | Right                 |
| 3-ий бак п            | Right Aux.            |
| 4-ый бак              | Center 2              |





Рассадка пассажиров также может производиться левой кнопкой мыши (заполнить/освободить одно кресло) или правой кнопкой мыши (заполнить/освободить ряд целиком)

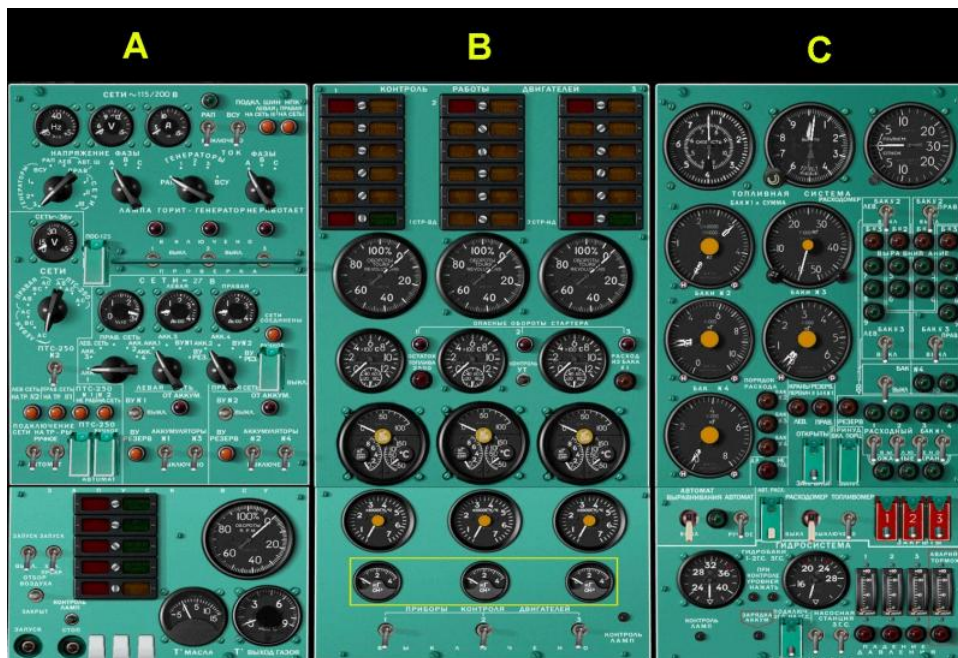
8. Распределить багаж по багажникам соответствующими кнопками вверх / вниз или введением числа в соответствующее окно
9. В среднем меню Загрузчика отображаются результаты загрузки: масса и центровка на взлете и на посадке, а также время полета.
10. Убедиться в соответствии загрузки и центровки установленным ограничениям
11. По окончании расчета нажать кнопку **"Записать в Aircraft.cfg"**
12. Файл Aircraft.cfg будет обновлен только что рассчитанными данными
13. Появившуюся автоматически Загрузочную ведомость можно или распечатать, или сохранить на жестком диске
14. НЕ ЗАБУДЬТЕ в симуляторе распределить загрузку топливом в соответствии с расчетом!





## 5.2. Подготовка самолета к полету

Откройте панель бортинженера (БИ) мышинной зоной на левой стойке остекления кабины или по Shift-5. Панель БИ теперь также содержит панель системы кондиционирования и вентиляции (СКВ), что делает ее шире. Для лучшей читаемости решено не представлять панель целиком. Соответственно, это потребует некоторого последующего переключения панелей, что происходит следующим образом: Электропанель и панель ВСУ (слева), панель контроля двигателей (средняя), панель топливной и гидросистем (справа).



Активная зона (АЗ) "А" закрывает панель БИ для возврата к панели КВС. АЗ "В" открывает верхнюю панель БИ, где находится система РА-56, система пожаротушения и МСРП. АЗ "С" открывает и закрывает панель СКВ и запуска двигателей. АЗ под прибором измерения вибрации двигателей (в правом нижнем углу) закрывает ее. Если верхняя панель открыта, АЗ "D" закрывает ее.

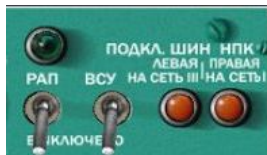


Итак, приступим!



- убедиться во включении стояночного тормоза (Ctrl+.)
- переключить тумблеры АККУМУЛЯТОРЫ №1, №2, №3, №4 в верхнее положение (включатся две лампы **ОТ АККУМ**)
- тумблеры выпрямительных устройств ВУ №1 и ВУ №2 переключить в верхнее положение. Питание сети постоянного тока от аккумуляторов необходимо, чтобы подключить РАП (источник наземного питания), так как

подключение его происходит с помощью реле. Выключать аккумуляторы можно только после окончания полета, в самую последнюю очередь.



- тумблер РАП переключить в верхнее положение
- проверить работоспособность всех сигнальных и контрольных ламп нажатием по очереди 11 кнопок КОНТРОЛЬ ЛАМП, отмеченных знаком "С" на рисунках







- на панели КВС открыть ККП и табло загрузки и центровки самолета и меню скоростей. Проверить взлетный вес, центровку и выставить заранее рассчитанные в соответствии с РЛЭ скорости V1, Vr, V2
- на верхнем электрощитке пилотов тумблеры (46) переключить в верхнее положение



- на верхней панели БИ включить систему пожаротушения переключением тумблера (1) в верхнее положение и проверить работоспособность сигнальных и контрольных ламп, а также звуковой сигнализации нажатием поочередно всех кнопок, обведенных желтыми овалами

Пожар двигателей не имитируется в ФС2004, однако предполетная проверка системы пожаротушения является одной из важнейших, и в симе она также должна быть произведена.



- тумблеры (1) переключить в верхнее положение (включить насосные станции (НС) гидросистем (ГС) №2 и №3 и убедиться в повышении давления в ГС№2 и ГС№3 до максимума)
- тумблер (2) подключения ГС№1 на ГС№2 (предварительно открыв колпачок правой кнопкой мыши) переключить в верхнее положение и повысить давление в ГС №1 до

максимума

- кнопку (3) нажать и удерживать до зарядки гидроаккумулятора до максимума (контролировать по самой правой шкале (4))



На верхней панели БИ:

- тумблер КОЛЬЦЕВАНИЕ РУЧНОЕ / АВТОМАТ (предварительно открыв колпачок правой кнопкой мыши) переключить в верхнее положение (РУЧНОЕ)
- тумблер ПРОДОЛЬНАЯ УПРАВЛЯЕМОСТЬ (предварительно открыв колпачок правой кнопкой мыши) переключить в нижнее положение
- тумблеры КУРС, КРЕН, ТАНГАЖ (сверху вниз, 3 ряда по 3 тумблера) переключить



- в верхнее положение (правой кнопкой мыши каждый ряд включается сразу)
- тумблер КОЛЬЦЕВАНИЕ РУЧНОЕ / АВТОМАТ переключить в положение АВТОМАТ (вниз) и закрыть колпачком (можно просто закрыть колпачок, тумблер автоматически переключится в АВТОМАТ)
  - тумблер ПРОДОЛЬНАЯ УПРАВЛЯЕМОСТЬ переключить в верхнее положение и закрыть колпачком (можно просто закрыть колпачок, тумблер автоматически переключится в верхнее положение)

**Если далее предполагается выполнение предполетной проверку АБСУ:** тумблеры включения HCN<sup>№2</sup>, HCN<sup>№3</sup> (1) и тумблер подключения ГСН<sup>№1</sup> на ГСН<sup>№2</sup> (2) не выключать, проверку АБСУ провести в соответствии с требованиями соответствующего раздела РЛЭ. По окончании проверки тумблеры включения HCN<sup>№2</sup>, HCN<sup>№3</sup> (1) и тумблер подключения ГСН<sup>№1</sup> на ГСН<sup>№2</sup> (2) выключить.

В ином случае тумблеры включения HCN<sup>№2</sup>, HCN<sup>№3</sup> (1) и тумблер подключения ГСН<sup>№1</sup> на ГСН<sup>№2</sup> (2) выключить сразу после нормализации давления в гидросистемах 1, 2 и 3 и гидроаккумуляторе аварийного торможения.



**Запуск ВСУ** производится на панели ВСУ (слева внизу основной панели БИ)



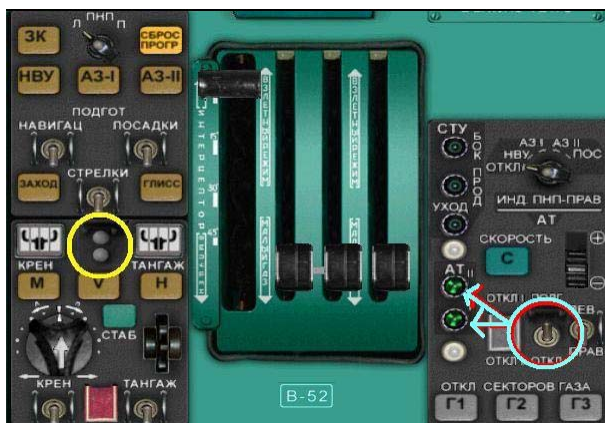
- тумблер (1) переключить в верхнее положение, дождаться загорания табло **СТВОРКИ ОТКРЫТЫ**, **ГОТОВ К ЗАПУСКУ**
- тумблер (2) переключить в верхнее положение, дождаться загорания табло **ТОПЛИВА**
- запустить ВСУ нажатием кнопки (4)
- дождаться повышения оборотов ротора ВСУ до 100% и загорания табло **ВЫХОД НА РЕЖИМ**
- открыть заслонку отбора воздуха от ВСУ, для чего нажать и удерживать тумблер (3) в верхнем положении до погасания табло **ГОТОВ К ЗАПУСКУ**



- тумблер ВСУ / ВЫКЛЮЧЕНО переключить в верхнее положение (подключить генератор ВСУ на бортовую сеть)
- тумблера РАП / ВЫКЛЮЧЕНО переключить в нижнее положение (отключить РАП от бортовой сети)

На верхнем электрощитке пилотов:

- тумблеры (1),(2), (4), (5), (6), (8), (12)-(15), (17), (18) переключить в верхнее положение
- тумблер САУ – СТУ (9) переключить в верхнее положение
- тумблеры (8)-(11) переключить в верхнее положение и закрыть колпачки



На панели РУД:

- открыть крышку АРРЕТИР (на данном рисунке обозначено желтой окружностью) и держать любую из кнопок в нажатом положении (на реальном самолете требуется нажатие двух кнопок одновременно), пока ПКП командира экипажа и ПКП второго пилота не выровняются по горизонту.

На верхнем электрощитке пилотов:

- тумблер БКК ТЕСТ (7) переключить сначала в верхнее, потом в нижнее положение для обнуления сигнала ошибки
- проконтролировать отшкаливание (исчезновение) бленкеров "АГ" на обоих ПКП (командира экипажа и

второго пилота) и погасание табло **ОТКАЗ МГВ К**

- закрыть тумблер БКК ТЕСТ колпачком
- переключить в верхнее положение тумблеры (20) – (23), (25) – (36), (43) – (44)



Теперь надо согласовать точную курсовую систему (ТКС), то есть сориентировать основной и контрольный гироагрегаты по магнитному меридиану аэродрома вылета.

Обратите **особое** внимание на соблюдение последовательности действий:

- установить широту Аэродрома вылета на шкале (1) задатчиком (2) (под цифрой (8) появится окошко цифровой подсказки) (географическую широту Вашего местопребывания можно узнать либо на схеме Аэродрома вылета, либо по Shift+Z)
- тумблер МК / ГПК / АК (4) переключить в положение МК
- тумблер ОШ / КОНТР (7) переключить в положение ОШ
- нажать и держать нажатой кнопку СОГЛАСОВАНИЕ (8), пока стрелка (в форме самолета) на УШ-3

(отмечено окружностью) не остановится







- тумблер ОСН / КОНТР (7) переключить в положение КОНТР
- нажать и держать нажатой кнопку СОГЛАСОВАНИЕ (8), пока треугольный индекс на внешней шкале УШ-3 (отмечено окружностью) не остановится
- тумблер МК / ГПК / АК (4) переключить в положение ГПК
- нажать и держать нажатой кнопку СОГЛАСОВАНИЕ (8), пока курс на ПНП (19) не совпадет с курсом на УШ-3

На верхнем электрощитке пилотов:

- тумблеры КУРС-ПНП ЛЕВ и КУРС-ПНП ПРАВ (16) переключить в верхнее положение (режим ГПК)
- включить АРК-1 и АРК-2 на пультах (38) переключением галетного переключателя в положение КОМ и выставить частоты КВ-маяков
- на пультах Курс-МП (41) выставить частоты ILS и VOR (если он есть)
- на пульте РСБН (37) выставить номер канала РСБН данного

аэродрома (если он есть)

- выставить правой кремальерой на ПНП курс взлета
- временно выключить АБСУ, переведя тумблер САУ – СТУ (9) переключить в нижнее положение



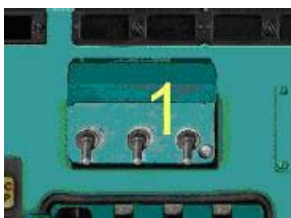


### 5.3. Подготовка к запуску двигателей



На панели БИ:

- убедиться в отключении тумблеров подключения ГС №1 на ГС №2 (1), HCN№2 и HCN№3 (1) (желтые цифры)



На панели РУД:

- левый (№1) тумблер под колпачком бустерного управления (1) переключить в верхнее положение
- легкими покачиваниями штурвала по крену и тангажу добиться понижения давления в ГС№1 до  $\sim 180-160 \text{ кг/см}^2$
- левый (№1) тумблер под колпачком бустерного управления (1) переключить в нижнее положение
- аналогично провести процедуру поочередно для бустеров №2 и №3



На панели БИ:

- тумблеры ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ переключить в верхнее положение



- тумблер ТОПЛИВОМЕР (2) переключить в верхнее положение
- тумблер РАСХОДОМЕР (3) переключить в верхнее положение
- АЗ справа внизу указателя расходомера (14) выставить общее количество топлива на борту
- тумблеры РАСХОДНЫЙ БАК №1 (7) переключить в верхнее положение
- тумблеры перекрывных кранов (1) (предварительно открыв колпачки) переключить в верхнее положение и закрыть колпачки
- убедиться в погасании табло **Р ТОПЛИВА**
- тумблеры АВТ РАСХ (4) (предварительно открыв колпачок) переключить в верхнее положение и закрыть колпачок
- тумблер РУЧНОЕ / АВТОМАТ (5) установить в положение АВТОМАТ
- тумблер АВТОМАТ ВЫРАВНИВАНИЯ (6) переключить в верхнее положение
- тумблеры (10) переключить в верхнее положение (включить топливные насосы крыльевых баков №2 (левые и правые))

- тумблеры (9) переключить в верхнее положение (включить топливные насосы крыльевых баков и №3 (левые и правые))



На панели СКВ:

- тумблеры ПСВП (1) и (2) (под колпачками) установить в верхнее положение, закрыть колпачки

На верхней панели БИ:

- включить ИТВ и выставить текущее время
- на МСРП-64 выставить дату и номер рейса
- включить МСРП-64

**Зачитать раздел Карты контрольной проверки "ПЕРЕД ЗАПУСКОМ ДВИГАТЕЛЕЙ"**



## 5.4. Запуск двигателей

Установить РУДы на МГ



- тумблер подключения генератора №2 на бортовую сеть ВКЛЮЧЕНО / ВЫКЛ / ПРОВЕРКА установить в нижнее положение



- открыть панель СКВ (АЗ "С"), на которой справа находится панель запуска двигателей
- открыть крышку правой кнопкой мыши с помощью АЗ "Е"
- тумблер ГЛАВНЫЙ ВЫКЛЮЧ (1) переключить в верхнее положение
- тумблер ЗАПУСК / ХОЛОДНАЯ ПРОКРУТКА (3) переключить в положение ЗАПУСК
- четырехпозиционный тумблер ВЫБОР (2) переключить в положение «2» для запуска двигателя №2

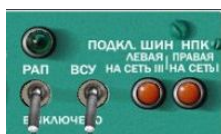


- на панели ВСУ левой кнопкой мыши открыть рукоятку останова двигателя (РОД) (6) двигателя №2,

- нажатием кнопки ЗАПУСК (4) на панели запуска произвести запуск двигателя №2, при этом должна загореться лампа №2 **АПД РАБОТАЕТ** (АПД - автоматическая панель [запуска] двигателей)
- по погасанию лампы **АПД РАБОТАЕТ** процедура запуска конкретного двигателя закончена

На электропанели БИ:

- до подключения генератора на бортовую сеть контролировать напряжение и частоту на выходе генератора согласно РЛЭ
- переключить тумблер включения генератора №2 в верхнее положение для подключения генератора на бортовую сеть
- после подключения генератора на бортовую сеть контролировать напряжение и ток на выходе генератора согласно РЛЭ



Аналогично произвести запуск двигателя №1 и двигателя №3.

- после подключения двух генераторов на бортовую сеть отключить от бортовой сети генератор ВСУ

- по окончании процедуры запуска двигателей перевести тумблер (1) в нижнее положение, тумблер (2) в среднее положение и закрыть крышку

На верхнем электрощитке пилотов:

- тумблер САУ – СТУ (9) переключить в верхнее положение

На панели РУД:

- тумблеры бустерного управления (1) переключить в верхнее положение и закрыть колпачок



**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩЕНО** включать отбор воздуха от двигателя №2 при включенном отборе воздуха от ВСУ!



На панели СКВ:

- левый и правый тумблеры (6) переключить в верхнее положение для включения отбора воздуха от двигателей №1 и №3

- контролировать погасание соответствующих ламп (5)

На панели ВСУ:

- удерживать тумблер (3) в нижнем положении до загорания табло **ГОТОВ К ЗАПУСКУ**
- выключить ВСУ нажатием кнопки (5)
- дождаться падения оборотов ротора ВСУ до 0%
- тумблер (2) переключить в нижнее положение, дождаться погасания табло **Р ТОПЛИВА**
- тумблер (1) переключить в нижнее положение, дождаться погасания табло **СТВОРКИ ОТКРЫТЫ**, **ГОТОВ К ЗАПУСКУ**

## 5.5. Наддув гермокабины перед взлетом

Закреть двери и форточки.

На панели СКВ:

- средний тумблер (6) переключить в верхнее положение для включения отбора воздуха от двигателя №2
- контролировать погасание соответствующей лампы (5)
- Вызвать активной зоной (11) командный прибор СРД, и выставить на нём давление высоты начала герметизации согласно РЛЭ
- включением тумблеров (3) (кран наддува левой магистрали) и (4) (кран наддува правой магистрали) в верхнее положение добиться отклонения кабинного вариометра (10) на -3 м/с и подождать, пока стрелка кабинного вариометра вернется на 0. Нажатие на любой из кранов наддува правой кнопкой мыши открывает оба крана.
- повторить нажатие на краны наддува несколько раз (не допуская отклонения стрелки кабинного вариометра более чем на -3 м/с) до полного открытия заслонок наддува. Определить это можно по тому, что очередное нажатие на краны наддува не приводит к увеличению расхода воздуха и отклонению стрелки кабинного вариометра.
- задатчиками (14) и (15) установить температуру в магистралях
- задатчиками (19), (20) и (21) установить требуемую температуру в кабине и салонах
- переключатели (12), (13), (17) и (18) левый и правый переключить в положение АВТ

## 5.6. Подготовка к рулению и руление

На панели КВС:

- тумблеры (3) переключить в верхнее положение
- тумблеры (4) переключить в нижнее положение

На верхнем электрощитке пилотов:

- тумблеры (47) переключить в нижнее положение





### **Зачитать раздел Карты контрольной проверки "ПЕРЕД ВЫРУЛИВАНИЕМ"**

После страгивания с места и проруливания по прямой ~1-3 м на панели КВС:

- тумблер (1) переключить в верхнее положение и закрыть колпачком
- на поворотах убедиться в отклонении стрелки на ЭУП (33)

Кратковременным нажатием на тормоза убедиться в работоспособности и эффективности тормозной системы

### **Зачитать раздел Карты контрольной проверки "НА РУЛЕНИИ"**

На рулении или на предварительном старте выпустить механизацию во взлетное положение

На панели КВС:

- проконтролировать выпуск механизации по указателю положения закрылков (32)

На верхнем электрощитке пилотов:

- тумблер ОБОГРЕВ ППД (49) переключить в верхнее положение. Включать на рулении не менее, чем за 1 минуту до взлета при температуре наружного воздуха более +5°С и не менее, чем за 3 минуты до взлета при температуре наружного воздуха менее +5°С

### **Зачитать раздел Карты контрольной проверки "НА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ СТАРТЕ"**

- вырулить на исполнительный старт

На панели КВС:

- тумблер (2) переключить в верхнее положение и закрыть колпачком
- проконтролировать погасание табло **К ВЗЛЕТУ НЕ ГОТОВ**

На верхнем электрощитке пилотов:

- выключить тумблеры 14 и 15 (включить только после набора эшелона, выключить перед снижением).

### **Зачитать раздел Карты контрольной проверки "НА ИСПОЛНИТЕЛЬНОМ СТАРТЕ"**

На панели КВС:

- тумблеры (4) переключить в верхнее положение
- плавно вывести РУДы на ВЗЛЕТНЫЙ режим

Прочие процедуры **подробно** описаны в соответствующих разделах РЛЭ.

Приятного чтения!

Приятных полетов!

