

# Содержание

Установка и настройка.....	2
Настройка.....	2
Команды .....	3
Установка КЛН90.....	5
ЛТХ самолета.....	6
Расположение органов управления.....	7
Общее расположение панелей кабины.....	7
Верхняя панель.....	8
Левая боковая панель.....	12
Панель КВС.....	14
Центральная панель.....	15
Панель второго пилота.....	17
Правая боковая панель.....	19
средняя панель (центральный пульт).....	20
Панель штурмана.....	21
Краткое пояснение логики некоторых систем самолета.....	23
Электросистема.....	23
Топливная система.....	23
Гидравлическая система.....	24
Противопожарная система.....	24
Автоматически радиокompас АРК-11.....	25
Автопилот АП-28.....	27
Черный ящик.....	28
Эксплуатация самолета.....	30
Подготовка к полету.....	30
Запуск.....	30
Руление и взлет.....	32
Снижение, заход и посадка.....	33

## Установка и настройка

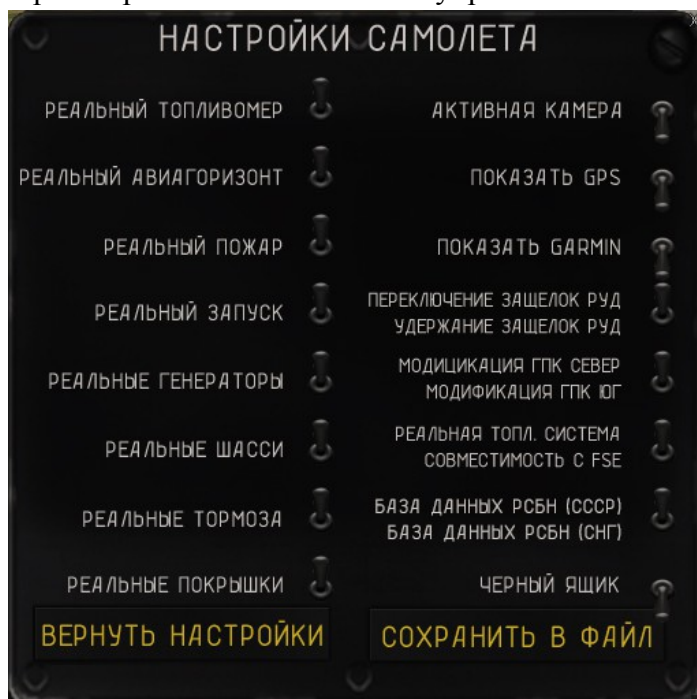
Установка самолета очень простая. Достаточно распаковать архив с самолетом в удобное для вас место в симуляторе. Обычно это **/Aircraft/General aviation/**. При этом ничего больше копировать не нужно — самолет будет работать без дополнительных установок.

Если вы используете X-Plane9, вам потребуется установить уменьшенные текстуры из папки **/v9\_texture\_pack/**. Выберите ваш язык и скопируйте файлы в папку **/objects/** самолета.

При первом запуске плагин самолета потребует активации. Для этого вам потребуется доступ в сеть Интернет. Введите серийный номер, полученный при покупке и плагин активируется автоматически. Если у вас нет доступа в интернет — выберите **manual activation**. В этом случае плагин сгенерирует код оборудования, который вам нужно прислать разработчикам на адрес [felisleopard@gmail.com](mailto:felisleopard@gmail.com). Для этого потребуется найти интернет-кафе. Мы вернем вам код активации.

### Настройка

Данная модель содержит собственную панель настроек, которая позволяет сделать некоторые настройки реализма и сложности управления.

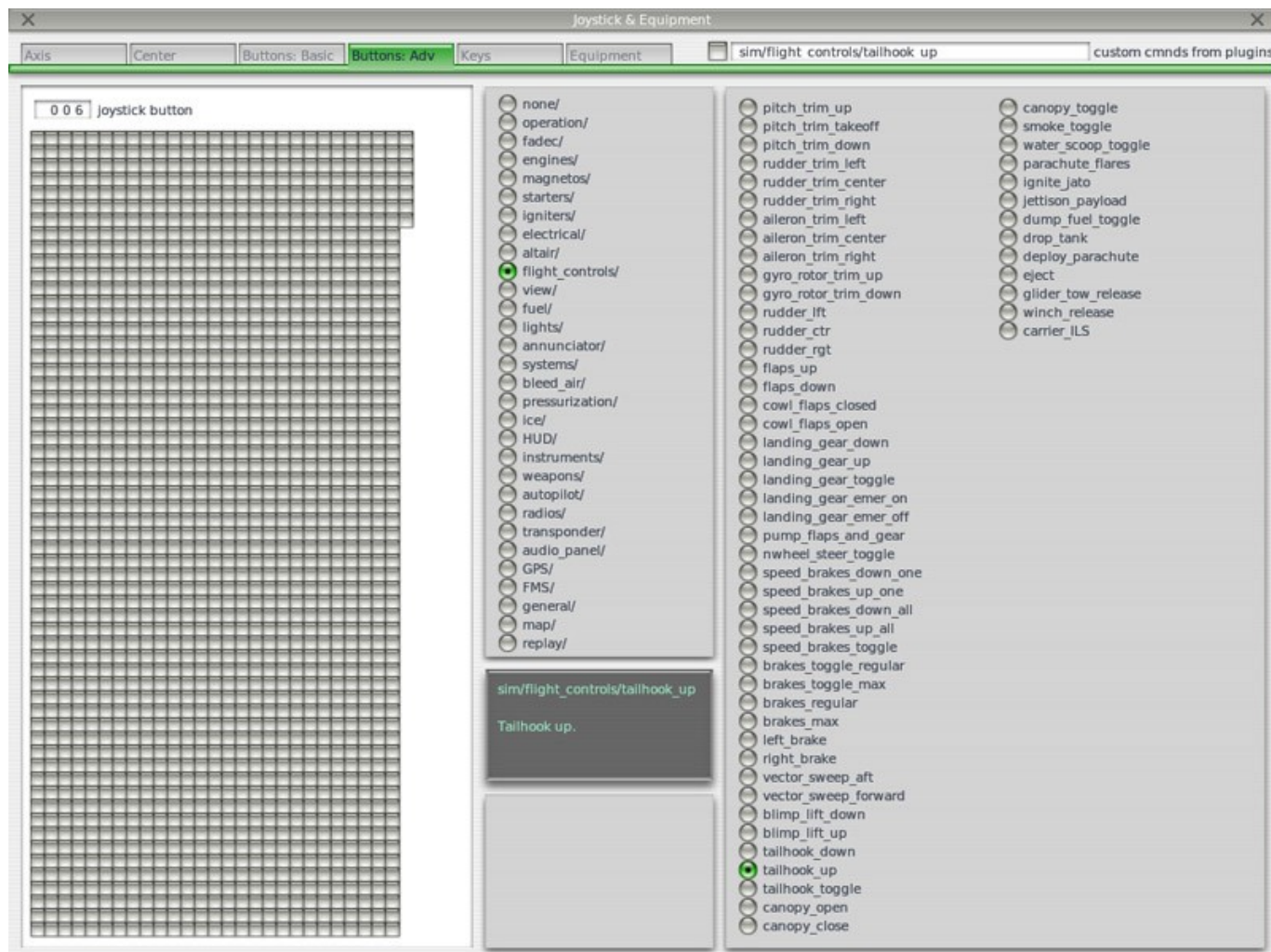


Вызывается эта панель кнопкой **ОРТ**, на главном меню. Все произведенные настройки можно сохранить в файл и они будут загружены при следующем открытии самолета. Эти настройки хранятся в файле «**an24\_settings.ini**» и при желании их можно править вручную при помощи текстового редактора. Рассмотрим настройки подробнее:

1. **реальный топливомер** — при включении этой настройки топливомер будет показывать заниженные показания согласно реальной таблице погрешностей.
2. **реальный авиагоризонт** — реальный авиагоризонт требует арретировки и остается неподвижным при выключении питания и даже «западает», а при включении требует 2 минуты на раскрутку.
3. **реальный пожар** — приводит к возгоранию гондол и крыльев, если пожар в двигателе не затушить сразу после его возникновения
4. **реальный запуск** — при включении этой функции для запуска двигателей потребуются соблюдены все условия. При выключении ее запуск возможен при любых условиях.
5. **реальные генераторы** — реальные генераторы способны выдержать нагрузку в 600А, в модели эта цифра увеличена до 650А. Выше этой нагрузки генератор отказывает, а поскольку он еще работает как стартер — стартер этого двигателя так-же перестанет работать.
6. **реальные шасси** — стойки шасси могут сломаться при грубой посадке и больше не убираться при выпуске шасси на предельной скорости в 400 км/ч
7. **реальные тормоза** — тормоза имеют свойство перегреваться и могут отказать при длительном интенсивном торможении. После торможения — остывают и могут снова работать, но после отказа не восстанавливаются

8. реальные покрышки — могут взорваться при длительном скольжении по сухой полосе
9. активная камера — включает тряску камеры на разбеге/пробеге, на предельных углах атаки и превышении скорости полета.
10. Показать GPS и GARMIN — включает скрытый прибор на козырьке над панелью КВС. Не могут быть включены одновременно.
11. Переключение и удержание защелок РУД — настройка для кнопок защелок основных руд. При переключении защелки будут менять положение при каждом нажатии, а при удержании они будут постоянно опущены и подниматься лишь при удержании кнопки.
12. Модификация ГПК Север и Юг — выбор северного или южного полушария для ГПК
13. Реальная топливная система или совместимость с FSEconomy — выключает некоторые расчеты для совместимости с FSE.
14. USSR или CIS RSBN dataset – выбор навигационной базы для системы РСБН
15. Черный ящик — включает запись параметров полета в файл

## Команды



откройте меню настроек джойстика **settings – joystick & equipment** и перейдите на вкладку **Buttons:Adv**. Здесь вы можете назначить множество функций модели Ан24 на кнопки своего джойстика/штурвала. Полный список таков:

1. sim/instruments/timer\_start\_stop - старт/стоп секундомера на часах. нажатие
2. sim/instruments/timer\_reset - старт/стоп таймера полета на часах. нажатие

3. sim/autopilot/fdir\_servos\_down\_one - отключение автопилота. нажатие
4. sim/autopilot/fdir\_servos\_up\_one - подключение автопилота. нажатие
5. sim/autopilot/servos\_on - совместное управление с АП. удержание
6. sim/autopilot/override\_left - крен влево. нажатие
7. sim/autopilot/override\_right - крен вправо. нажатие
8. sim/autopilot/override\_up - тангаж вверх. нажатие/удержание
9. sim/autopilot/override\_down - тангаж вниз. нажатие/удержание
10. sim/autopilot/altitude\_hold - режим корректора высоты. нажатие
11. sim/autopilot/wing\_leveler - режим горизонт. нажатие
12. sim/autopilot/fdir\_on - выключатель АП. нажатие
13. sim/autopilot/servos\_toggle - выключатель триммерования АП. нажатие
14. sim/autopilot/pitch\_sync - выключатель тангажа АП. нажатие
15. sim/autopilot/airspeed\_up - переключение источника курса вверх. нажатие
16. sim/autopilot/airspeed\_down - переключатель источника курса вниз. нажатие
17. sim/autopilot/hsi\_select\_nav\_1 - переключение выбора источника КурсМП влево. нажатие
18. sim/autopilot/hsi\_select\_nav\_2 - переключение выбора источника КурсМП вправо. нажатие
19. sim/flight\_controls/speed\_brakes\_up\_one - поднятие уровня проходной защелки. нажатие
20. sim/flight\_controls/speed\_brakes\_down\_one - опускание уровня проходной защелки. нажатие
21. sim/flight\_controls/tailhook\_up - защелки РУД. нажатие/удержание
22. sim/flight\_controls/tailhook\_down - защелки РУД РУ19. удержание
23. sim/instruments/ah\_ref\_up - поднять давление на футомере. нажатие/удержание
24. sim/instruments/ah\_ref\_down - опустить давление на футомере. нажатие/удержание
25. sim/flight\_controls/flaps\_up - убрать закрылки. удержание
26. sim/flight\_controls/flaps\_down - выпустить закрылки. удержание
27. sim/flight\_controls/landing\_gear\_up - кран шасси вверх на один шаг. нажатие
28. sim/flight\_controls/landing\_gear\_down - кран шасси вниз на один шаг. нажатие
29. sim/autopilot/heading - кнопка синхронизации ГИК. удержание
30. sim/autopilot/vertical\_speed\_up - переключатель поворота ГПК влево на один шаг. нажатие
31. sim/autopilot/vertical\_speed\_down - переключатель поворота ГПК вправо на один шаг. нажатие
32. sim/autopilot/vertical\_speed\_sync - переключатель поворота ГПК на центр. нажатие
33. sim/lights/landingLights\_toggle - переключатель фар на посадочный свет. нажатие
34. sim/lights/taxiLights\_toggle - переключатель фар на рулежный свет. нажатие
35. sim/engines/thrust\_reverse\_toggle - установка/снятие винтов с упора. нажатие
36. sim/autopilot/heading\_down - поворот шкалы ЗК2 влево. удержание
37. sim/autopilot/heading\_up - поворот шкалы ЗК2 вправо. удержание
38. хар/panels/panel\_1 ... panel\_16 - включение/выключение 2Д панелей.  
panel\_1 = main menu

panel\_2 = nav panel1  
panel\_3 = nav panel2  
panel\_4 = electropanel  
panel\_5 = fuel panel  
panel\_6 = left panel  
panel\_7 = right panel  
panel\_8 = autopilot panel  
panel\_9 = radio panel  
panel\_10 = service panel  
panel\_11 = payload  
panel\_12 = nl10m panel  
panel\_13 = map panel  
panel\_14 = options  
panel\_15 = info panel  
panel\_16 = camera panel

39. sim/annunciator/gear\_warning\_mute – временное отключение сирены

Мы настоятельно рекомендуем не использовать для выпуска и уборки закрылок ось джойстика – это приводит к конфликту между указанными положениями джойстика и плагина. В реальном Ан24 используется специальный рычажок, который нужно удерживать в одном положении. Это-же касается и управления шасси.

### ***Установка КЛН90***

КЛН90 — это бесплатное дополнение от Dennis Pruefer. Вы можете скачать с сайта: <http://www.benedikt-stratmann.de/index.php?kln90b>

Ввиду того, что Ан24 теперь защищен от копирования — все файлы плагина теперь зашифрованы и подключать открытые модули невозможно. Для включения КЛН90 вам потребуется скачать специальную зашифрованную версию здесь:

[https://dl.dropboxusercontent.com/u/3443224/KLN90\\_encrypted.zip](https://dl.dropboxusercontent.com/u/3443224/KLN90_encrypted.zip)

Далее следуйте этим инструкциям:

1. распакуйте пакет с КЛН90
2. файлы из каталога «X-Plane main folder» скопируйте в корневой каталог симулятора
3. найдите каталог «your aircraft folder\Custom Avionics» и скопируйте файлы из него в каталог «Custom Avionics» самолета.
4. Перезапустите Ан24.

Плагин Ан24 уже настроен так, что он автоматически найдет КЛН90 и подключит его к модели.

## ЛТХ самолета

### Технические характеристики

1. экипаж: 2-5 человек
2. пассажировместимость: 48 чел
3. грузоподъемность: 5000 кг
4. масса снаряженного: 14289 кг
5. максимальная взлетная масса: 21800 кг
6. нормальная взлетная масса: 18000 кг
7. практическая дальность: 1000 км
8. перегоночная дальность: 2800 км
9. максимальная скорость: 540 км/ч
10. крейсерская скорость: 420 км/ч
11. практический потолок: 6000 м

### Скорости эксплуатации

1. скорость отрыва передней ноги: 190 — 210 км/ч
2. скорость отрыва от земли: 200-230 км/ч
3. посадочная скорость. Закрылки 38: 180-200 км/ч
4. скорость на глиссаде: 200-220 км/ч
5. **максимальная скорость по прибору.** Закрылки убраны: 460 км/ч
6. закрывки 5-15: 300 км/ч
7. закрывки 38: 250 км/ч
8. выпуск/уборка шасси: 320 км/ч
9. при полете с выпущенными шасси: 450 км/ч
10. при экстренном снижении: 540 км/ч

### Прочие ограничения

1. максимально допустимый крен при симметричной тяге: 30
2. максимальный крен при отказе одного двигателя: 15
3. максимально допустимая перегрузка: 2,4
4. минимально допустимая перегрузка: 0
5. **максимальный боковой ветер.** Для сухой полосы: 12 м/с
6. для коэффициента сцепления 0,3-0,6: 5-12 м/с
7. минимальная длина ВПП: 1300м. При длине 1600м и более допускается взлет с закрывками 5
8. взлет с грунтовой ВПП с закрывкам 15 независимо от длины
9. максимальная скорость руления не более 30 км/ч



# Расположение органов управления

## Общее расположение панелей кабины



Желтыми цифрами на зеленом фоне показаны:

1. верхняя панель
2. левая боковая панель
3. панель КВС
4. центральная панель
5. панель второго пилота
6. правая боковая панель
7. средняя панель (центральный пульт)
8. панель штурмана за спиной КВС
9. панель системы индикации вибрации двигателей ИВ-41. Два индикатора показывают вибрацию двигателей, выключатель выключает систему, кнопка — проверка работы системы — отклоняются стрелки на приборах и загораются лампы на панели КВС.

Зелеными цифрами на желтом фоне обозначены скрытые клик-зоны для:

- 1-2 - опустить/поднять солнце-защитные стекла  
3-4 - открыть/закрыть форточки

Более подробное описание приборов и органов управления на панелях см ниже.

## Верхняя панель



Верхняя панель разделена на несколько отдельных панелей. В этом руководстве мы разделим ее на две части: верхнюю и нижнюю.

На верхней части панели расположены:

1. панели управления ответчиком
2. панель настройки частоты приемника DME
3. индикатор настройки АРК
4. панель АРК
5. селектор источника напряжения для вольтметра шины 36в
6. вольтметр шины 36в
7. переключатель выбора преобразователя 27/36в. Центральное положение = выкл.
8. частотомер шины 115в
9. вольтметр шины 115в
10. переключатель преобразователя 27/115в. Нижнее положение - питание от наземного источника, среднее - выкл., верхнее - питание от шины 27в
11. амперметр левого генератора 115в
12. амперметр правого генератора 115в
13. селектор выбора источника для вольтметра шины 115в
14. выключатель левого генератора 115в
15. выключатель правого генератора 115в
16. амперметр левого генератора 27в



17. амперметр правого генератора 27в
18. амперметр генератора ВСУ или наземного источника питания
19. амперметр аккумуляторов
20. вольтметр шины 27в
21. селектор выбора источника для вольтметра шины 27в
22. выключатель левого генератора 27в
23. выключатель правого генератора 27в
24. выключатель генератора ВСУ
25. переключатель системы питания. Нижнее положение - питание от наземного источника, среднее положение - выключено, верхнее - питание от батарей или генераторов.
26. аварийное отключение левого генератора 27в
27. аварийное отключение правого генератора 27в
28. переключатель подключения батарей. Нижнее положение - батареи питают только аварийную шину, среднее - батареи питают всю электросистему, верхнее - батареи питают только аварийную шину, но при включении генераторов - подключаются к основной.



На нижней части панели расположены:

1. панель установки частоты для радиоприемника 1
2. панель установки частоты для радиоприемника 2
3. панель управления радиолокатора — кнопки управления скоростью развертки
4. панель управления радиолокатора — выключатель питания
5. панель управления радиолокатора — переключатель режимов. При включении нужно установить режим «готов». Когда загорится соответствующая лампа станут доступны остальные режимы. Режим «метео» показывает области турбулентности и электризации в атмосфере в виде засветок, режим «снос» показывает истинное направление полета.
6. панель проверки системы автофлюгирования винтов.
7. Лампы индикации системы флюгирования. Сверху вниз: винты выходят из состояния флюгера в рабочее положение, система автофлюгирования готова к работе, винт зафлюгирован или проходит проверку на флюгирование.
8. Кнопка флюгирования левого винта. Лампа сигнализирует об флюгерном положении винта или отказе двигателя. Для вывода винта флюгерного положения нужно нажать и отжать кнопку.
9. кнопка флюгирования правого винта.
10. индикатор пожара левого двигателя
11. кнопка-индикатор пожара левого крыла
12. кнопка-индикатор пожара мотогондолы левого двигателя
13. кнопка-индикатор пожара правой мотогондолы

14. кнопка-индикатор пожара двигателя РУ-19
15. кнопка-индикатор пожара правого крыла
16. индикатор пожара правого двигателя
17. индикаторы готовности огнетушителей левого двигателя
18. индикаторы готовности огнетушителей правого двигателя
19. индикаторы готовности огнетушителей первой группы
20. индикаторы готовности огнетушителей второй группы
21. переключатель режимов пожарной системы. Нижнее положение - проверка системы, среднее - выключено, верхнее - система включена.
22. включение огнетушителя левого двигателя
23. включение огнетушителя правого двигателя
24. включение огнетушителя второй очереди (первая очередь включается автоматически)
25. магнитный компас КИ-13

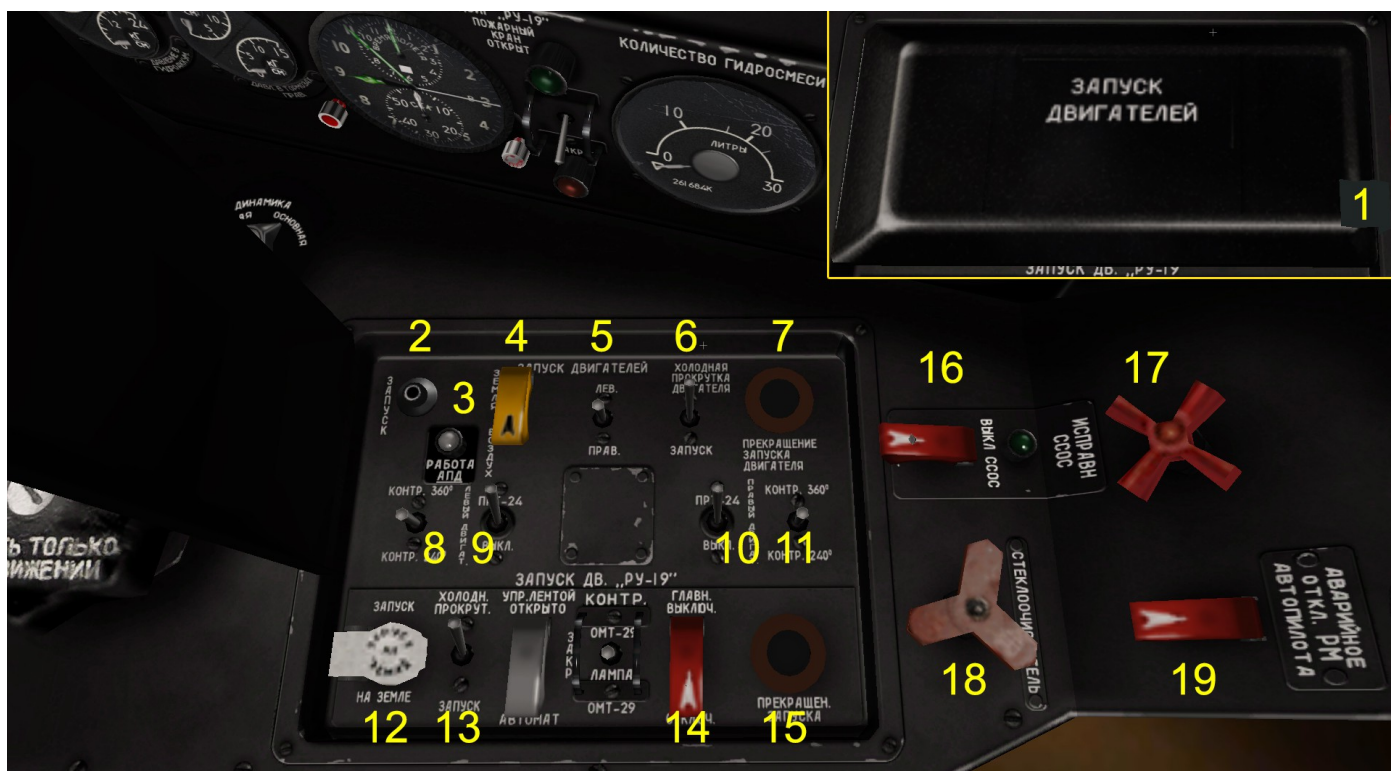
## Левая боковая панель



Левая боковая панель разделена на две части — вертикальную и горизонтальную.

Управление на горизонтальной части:

1. панель СПУ. Галетный переключатель устанавливает источник для прослушивания. Положение РК1 и РК2 позволяет прослушать позывные сигналы от радиокомплекта 1 и 2 соответственно (NAV1 и NAV2)
2. регулятор красного освещения в кабине
3. регулятор левого фонаря в кабине
4. регулятор правого фонаря в кабине
5. переключатель проверки БКК. Положение тумблера вверх или вниз — загораются лампы отказов авиагоризонтов и синхронизации авиагоризонтов, среднее положение — нормальная работа.
6. переключатель контроля системы сигнализации опасного сближения (ССОС). При включении — мигают лампы «опасно земля» и звучит сирена.
7. амперметр системы запуска двигателей
8. вольтметр системы запуска двигателей
9. указатель давления в аварийной гидро-системе
10. указатель давления в основной гидро-системе
11. указатель давления в гидро-аккумуляторе
12. указатель давления левого тормоза
13. указатель давления правого тормоза
14. авиационные часы АЧС-1
15. переключатель положения пожарного крана двигателя РУ-19. Тумблер вниз, красная лампа горит — пожарный кран закрыт; тумблер вверх, зеленая лампа горит — открыт.
16. Индикатор остатка гидросмеси
17. индикаторы остатка масла



управление на горизонтальной панели:

1. кнопка открытия/закрытия щитка запуска двигателей
2. кнопка запуска двигателей
3. индикатор работы системы запуска
4. переключатель режимов запуска - земля/воздух
5. переключатель выбора двигателя для запуска
6. переключатель режимов запуска - холодная прокрутка/запуск
7. кнопка прекращения запуска
8. переключатель контроля термометра выходных газов левого двигателя
9. выключатель системы ПРТ-24 левого двигателя
10. выключатель системы ПРТ-24 правого двигателя
11. переключатель контроля термометра выходных газов правого двигателя
12. кнопка запуска РУ-19
13. переключатель режимов запуска РУ-19 - холодная прокрутка/запуск
14. главный выключатель системы запуска РУ-19
15. кнопка прекращения запуска
16. выключатель системы ССООС
17. кран кольцевания основной и аварийной гидросистемы. Кран в положении «+» открыт, в положении «х» - закрыт.
18. кран подачи давления на дворники (выключатель)
19. выключатель рулевых машинок автопилота



## Панель КВС



На панели командира воздушного судна расположены:

1. барометрический высотомер ВД-10. Показывает высоту в сотнях метров и км. Давление устанавливается в мм.рт.ст.
2. комбинированный указатель скорости. КУС-730/1100 Большая стрелка показывает приборную скорость в км/ч, малая - истинную воздушную скорость в км/ч
3. вариометр ВАР-30. Показывает скорость изменения высоты в м/с
4. радиовысотомер РВ-2
5. авиагоризонт АГД-1
6. кнопка вызова главного меню — управления 2D панелями
7. индикаторы опасной вибрации двигателей
8. кнопка быстрого согласования гироиндукционного компаса
9. скрытая кнопка скрытия/показа штурвалов
10. авиагоризонт АГБ-3 (резервный)
11. кнопка выключения радиовысотомера РВ-2
12. кнопка выключения футомера УВИД-15ФК (расположен над центральной панелью)
13. индикаторы режимов управления передней ногой. С слева на право: руление, выключено, взлет/посадка.
14. переключатель режимов управления передней ногой. Верхнее положение - руление, среднее - выключено, нижнее — взлет/посадка.
15. выключатели обогрева окон кабины
16. выключатель блока контроля кренов (БКК). Тумблер вниз, колпачок закрыт — блок включен.
17. выключатель резервного авиагоризонта АГБ-3

18. выключатель авиагоризонта АГД-1

19. переключатель красной подсветки приборов.

### Центральная панель



Центральная панель разделена на несколько областей: навигационные приборы КВС, индикаторы работы двигателей, индикаторы работа РУ-19, панель топливной системы, индикаторы системы наддува кабины и салона.

1. футомер УВИД-15ФК. Показывает высоту в сотнях футов, давление в hPa.
2. экран радиолокатора. На нем-же находится кнопка для поворота всего прибора
3. регулятор яркости экрана локатора
4. регулятор контраста
5. регулятор яркости засветок
6. индикаторы маркерного маяка. Синий - дальний маяк, желтый - средний, белый — ближний.
7. кнопка выключения сирены. Сирена выключается до следующего срабатывания сигнализации.
8. индикаторы снятия винтов с упоров
9. КППМ. Прибор, показывающий магнитный курс полета от giro-индукционного компаса и положение самолета относительно лучей курсо-глиссадных маяков или радиала маяка VOR. Кремальера справа внизу вращает шкалу. Используется для удобства пользования прибором.
10. Индикатор системы АУАСП. Левая стрелка показывает текущий угол атаки крыла, правая — вертикальную перегрузку в единицах g
11. указатель курса ЗК-52. Стрелка синхронизирована с гиropolукомпасом. Кремальера слева внизу вращает шкалу. Используется для задания курса автопилоту в режиме «развороты»

12. индикатор радиокompаса. Стрелки показывают азимут на радиостанции.
13. кнопка проверки системы АУАСП. При нажатии стрелки индикатора поднимаются вверх, мигают лампочки «критич. Режим» и звучит сирена.
14. трехстрелочный индикатор работы РУ-19. Левая стрелка показывает давление масла в кг/см<sup>2</sup>, правая — температуру масла в °С, верхняя — давление топлива в кг/см<sup>2</sup>.
15. тахометр двигателя РУ-19. Показывает обороты первой ступени в % от максимального.
16. термометр выходных газов двигателя РУ-19
17. указатель положения рычагов топлива УПРТ-2. Стрелка показывают положение рычагов управления двигателями в градусах от 0 до 100. (определяет режим двигателей)
18. трехстрелочный индикатор левого двигателя ЭМИ-3
19. трехстрелочный индикатор правого двигателя ЭМИ-3
20. термометр выходных газов левого двигателя
21. термометр выходных газов правого двигателя
22. манометр системы измерения вращательного момента левого двигателя
23. манометр системы измерения вращательного момента правого двигателя
24. тахометр основных двигателей ИТЕ-2. Первая стрелка показывает обороты левого двигателя, вторая - правого.
25. расходомер левого двигателя. Показывает потребление топлива двигателем в сотнях кг в час. Кремальера внизу задает начальное количество топлива в левой группе баков для отсчета остатка.
26. расходомер правого двигателя
27. индикатор остатка топлива меньше 1000кг. Желтые лампы ниже сигнализируют о блокировке топливных фильтров.
28. панель управления топливной системой. Для нормального полета - все зеленые лампы горят.
29. комбинированный указатель скорости КУС-730/1100 второго пилота
30. вариометр ВАР-30 второго пилота
31. индикатор остатка топлива в баках. По внешней шкале отсчитывается общий остаток и в первой группе (консоли крыла), по внутренней - остаток во второй группе (центроплан)
32. высотомер УВИД-30. Показывает высоту в сотнях метров. Давление в мм.рт.ст
33. переключатель режимов индикатора остатка топлива
34. индикатор дальномера (DME)
35. тумблер аварийного сброса давления в кабине
36. кабинный вариометр ВАР-10. Показывает скорость изменения высоты (давления) в кабине
37. индикатор высоты в кабине (верхняя стрелка) и разности давления в кабине с внешним (нижняя стрелка)
38. индикатор расхода воздуха левого двигателя
39. индикатор расхода воздуха правого двигателя
40. индикатор открытых дверей и люков (желтый) и минимального давления в кабине (синий)
41. индикаторы минимального остатка масла
42. индикаторы отказа генераторов 27в.

43. индикатор питания от батарей
44. индикаторы отказа генераторов 115в.
45. выключатель аварийной насосной станции (нагнетает давление в аварийной гидро-системе)
46. выключатель антиблокировочной системы (импульсами отключает/включает тормоза в колесах, при их резком уменьшении скорости вращения — блокировке).
47. переключатель света фар. Большой свет, выключены, малый свет. Левее — выключатель навигационных огней (красный и зеленый на крыльях, белых на хвосте, красные маяки)
48. переключатель выпуска/уборки фар
49. выключатель топливомеров в левом и правом крыле
50. выключатель расходомеров
51. выключатель автоматического расхода топлива
52. панель индикации положения шасси. Красные лампы — шасси убраны, зеленые — шасси выпущены. Лампа слева панели «выпусти шасси» загорается при убранном шасси и положении РУД менее 25 по УПРТ. Лампа справа панели «выпусти закрылки» горит при положении РУД более 76 по УПРТ, но закрылки не находятся в положении 13-17 градусов и обжата передняя стойка шасси. В обоих случаях звучит сирена.

### Панель второго пилота



Второй пилот на Ан24 контролирует навигацию и противо-обледенительную систему самолета.

1. индикаторы маркерного приемника
2. авиагоризонт АГД-1
3. комбинированный навигационный прибор КППМ
4. кнопка согласования гиро-индукционного компаса
5. указатель поворотов и скольжения ЗУП-53. Левее ниже — выключатель.
6. индикатор отказа обогрева приемников давления (трубок Пито)

7. индикатор радиокompаса и VOR. Две стрелки показывают направление на маяки.
8. кремальера АРК, вращает шкалу для установки курса полета
9. переключатель источника для индикатора АРК. Нижнее положение — автоматический радиокompас, верхнее — сигналы от системы КурсМП (VOR)
10. выключатель системы обогрева датчика обледенения. Нижнее положение — проверка обогрева, среднее — выключено, верхнее — работа. При появлении льда на датчике включается противо-обледенительная система и загораются зеленые лампы выше.
11. термометр наружного воздуха
12. кнопка контроля ламп
13. выключатель гироскопа giro-индукционного компаса (ГИК)
14. выключатель авиагоризонта АГД-1
15. выключатель giro-полукомпыа (ГПК)
16. выключатель высотомера УВИД-30 (справа на центральной панели)
17. выключатель обогрева окон кабины
18. выключатель обогрева двигателей. При включении загораются 2 и 5 лампы выше
19. выключатель обогрева крыльев. Нижнее положение — ручное включение, среднее — выключено, верхнее — включение при наличии сигналов от датчика. На включение требуется до 30 секунд. Так-же отбор воздуха на обогрев крыльев понижает мощность двигателей, для восстановления которой требуется поднять РУДы на 4 градуса по УПРТ. При работе горят крайние лампы выше.
20. Переключатель обогрева винтов. Нижнее положение — ручное включение, среднее — выключено, верхнее — включение при наличии сигналов от датчика. При работе мигают 3 и 4 лампы выше с интервалом в 25 сек.



## Правая боковая панель



На правой боковой панели расположены:

1. блок СПУ. В все блоки СПУ синхронизированы
2. выключатель отбора воздуха для наддува кабины от левого двигателя
3. выключатель отбора воздуха от правого двигателя
4. кнопка выключения сирены. Аналогична кнопке на панели КВС
5. авиационные часы АЧС-1. В модели синхронизированы с часами на левой боковой панели
6. блок управления широтной коррекцией giro-полукомпас. Переключатель слева плавно поворачивает компас в указанном направлении, выключатель по середине выключает временную коррекцию, кремальера справа - задает широту полета.



На горизонтальной части правой боковой панели расположены:

1. выключатель обогрева правой трубки Пито. Положение вверх — включено, среднее — выключено, нижнее — проверка.
2. Выключатель обогрева датчика угла атаки
3. выключатель обогрева левой трубки Пито
4. выключатель дворников. В модели синхронизирован с выключателем на левой боковой панели.
5. указатель giro-полукомпас
6. панель второго автоматического радио-компас
7. индикатор настройки второго АРК

## средняя панель (центральный пульт)



1. Указатель положения закрылков
2. указатель положения щитков масло-радиаторов
3. указатель положения триммера руля высоты. Сверху и снизу шкал находятся активные зоны для нажатия мышкой
4. стоп-краны двигателей. Используются для остановки. Для запуска должны быть опущены и закрыты
5. регулировка триммеров элеронов
6. регулировка триммера руля направления. Лампы справа сигнализируют о центральном положении триммеров. Лампы выше — триммеры выключены и используются автопилотом.
7. Ручка стопорения РУДов. При поднятом положении РУДы фиксируются в текущем положении.
8. Ручка установки положения проходной защелки
9. рычаги управления двигателями (РУД)
10. выключатель упора винтов. В полете в положении «на упор»
11. выключатель аварийного выпуск закрылков. Используется давление аварийной гидро-системы.
12. Выключатель блокировки уборки шасси на земле
13. кран закрылков. Для уборки или выпуска необходимо держать в нужном направлении.
14. Кран шасси. Для выпуска или уборки нужно

переключить в нужном направлении. После - установить нейтрально для снятия давления в системе шасси.

15. Ручка установки крена для автопилота
16. переключатели изменения тангажа для автопилота
17. выключатель автотриммирования
18. выключатель автопилота
19. кнопка включения автопилота в работу и сброса режима коррекции высоты
20. переключатель источника для удержания направления автопилотом. Верхнее — используется текущее направление ГИК, среднее — ГПК, нижнее — заданный курс на ГПК (автопилот старается повернуть самолетик на ЗК-2 вертикально под визир шкалы)
21. выключатель канала тангажа
22. кнопка привода самолета в горизонтальное положение
23. кнопка включения коррекции высоты (запоминается и удерживается высота в момент нажатия)
24. скрытая кнопка уборки среднего кресла в кабине. Аварийный тормоз не реализован.

## Панель штурмана



На панели штурмана расположено управление системой КурсМП и несколько навигационных приборов.

1. Панель управления КурсМП. Переключатель системы посадки. В симе используется ILS
2. переключатель режима маркерного приемника. В режиме «посадка» работает до высоты 1.5 км
3. лампы отсутствия сигналов или отказа системы КурсМП, комплект 1
4. лампы отсутствия сигналов или отказа системы КурсМП, комплект 2
5. переключатель сигналов для индикаторов курса и глиссады на КППМ КВС и 2П. Левое положение — оба прибора отображают сигналы от комплекта 1, среднее — левый КППМ от комплекта 1, правый от комплекта 2, правое — оба прибора от комплекта 2.
6. установщик частоты первого радио-комплекта. Зоны 1 и 2 — задают десятые доли частоты, 3 и 4 — целые числа частоты.
7. Установщик частоты второго радио-комплекта
8. выключатель первого комплекта
9. выключатель второго комплекта
10. установщик курса для первого комплекта. Используется для VOR навигации. Цифры обозначают курс, переключатель 5 устанавливает направление полета НА или ОТ маяка, регулятор 6-7 устанавливает курс.
11. Установщик курса для второго комплекта
12. скрытая кнопка для вызова панели штурманской линейки НЛ-10м
13. индикатор радиокompаса и КурсМП (NDB/VOR)
14. кремальера для установки курса на индикаторе

15. выключатель вентиляторов
16. переключатель источника для указателя АРК/VOR
17. указатель штурмана. Синхронизирован с гиро-индукционным компасом (ГИК)
18. кремальера для установки магнитного склонения
19. индикатор расстояния DME

# **Краткое пояснение логики некоторых систем самолета**

## **Электросистема**

Физически и логически электросистема самолета Ан24 разделена на 4 шины, которые питаются несколькими источниками питания и обеспечивают питание всех электропотребителей.

Шина постоянного тока 27в.

Питается от батарей и генераторов СТГ-16 и ГО-24. В случае подключения наземного источника — питается от него, не нагружая внутренние источники. Шина питает большинство потребителей в самолете, а так-же шины переменного тока 115в (через преобразователь ПО-750) и шину переменного тока 36в через преобразователи ПТ-1000.

Аварийная шина постоянного тока 27в.

Питается от батарей и работает для поддержания питания приборов, необходимых для полета. Может быть подключена на основную шину — тогда питает все потребители. При работе генераторов — подключается к ним и объединяется с основной шиной.

Шина однофазного переменного тока 115в.

Питается от генераторов ГО-16 или преобразователя ПО-750. По логике этой шины, она может питаться одновременно только от одного источника. Порядок подключения источников к шине таков: наземное питание, левый ГО-16, правый ГО-16, ПО-750. Каждый источник подключается к шине автоматически в случае отключения или отказа предыдущего.

Шина трехфазного переменного тока 36в.

Питается от шины постоянного тока 27в через один из преобразователей ПТ-1000. Питает авиагоризонты и автопилот.

В полете должны быть включены все источники питания на всех шинах, переключатель аварийной шины в положении «основная» или «автомат».

Запуск двигателей следует проводить либо от наземного питания, либо от генератора ГС-24 (двигатель РУ-19). Запускать один из двигателей при питании только от генератора СТГ-16 второго двигателя запрещается — это приведет к перегрузке генератора и его отказу. Перед запуском двигателя РУ-19 не рекомендуется включать потребители в кабине для продления времени работы от батарей.

Наземное питание возможно подключить лишь в случае неподвижности самолета на земле. При движении самолета питание отключается. Для подключения нужно нажать соответствующий пункт на панели наземного обслуживания и переключить два тумблера на электропанели вниз.

## **Топливная система**

Топливная система Ан24 разделена на 6 топливных баков, по три в каждом крыле, два из которых объединены в один. В модели реализовано 4 бака: консоли крыльев и мягкие баки в центроплане. Емкость консолей — по 1840 литров (1345кг), мягких баков — по 710 литров (520кг), общая емкость составляет 5100л (4770кг).

К каждому баку подключен подкачивающий насос центробежного типа. При работе насосов невырабатываемый остаток топлива составляет 50кг, при отказе или выключении насосов — 580кг (по 290кг в каждой группе). Насосы в баках-кессонах могут работать в ручном и автоматическом режиме. В автоматическом режиме насосы отключаются при минимальном остатке топлива в баках.

Расходуется топливо сначала из баков-кессонов, затем равномерно из всех баков. При этом



каждое крыло питает «свой» двигатель. Для питания двигателя с противоположного крыла нужно открыть кран кольцевания.

Для контроля за остатком топлива в баках используется топливомер и два расходомера. Топливомер измеряет остаток топлива электро-индуктивным способом, который сам по себе весьма не точен. Потому топливомер дает заниженные показания. Для более точного контроля используются счетчики топлива на расходомерах. Перед полетом на них необходимо установить количество заправленного топлива в каждом крыле. Однако следует помнить, что расходомеры установлены только в основных двигателях — двигатель РУ-19 не учитывается.

## ***Гидравлическая система***

Гидравлическая система питает такие системы самолета, как: выпуск/уборка закрылков, выпуск/уборка шасси, поворот передней ноги и дворники. Состоит система из двух «шин»: основной и аварийной. Основная шина питается от насосов в двигателях самолета, которые нагнетают давление в гидро-аккумулятор и поддерживают постоянное давление в системе в 120-160 кг/см<sup>2</sup>. Аварийная шина питается от аварийной насосной станции, обеспечивающей давление в 120 кг/см<sup>2</sup>. Обе шины могут быть закольцованы при помощи крана кольцевания (красный вентиль на левой боковой панели).

Основная шина обеспечивает нормальную работу всех потребителей. Аварийная используется для аварийного выпуска закрылков, шасси, а так-же поворот передней ноги. Убрать закрылки при помощи аварийной системы нельзя.

Контроль за гидравлической системой ведется на левой боковой панели по манометрам и индикатору остатка гидро-смеси.

Управление закрылками и шасси проводится с помощью кранов на центральном пульте. Для выпуска и уборки закрылков требуется удерживать кран в соответствующем положении. При использовании аварийной шины для выпуска закрылок, их движение замедленно в 4 раза.

Для управления шасси так-же используется кран, который должен быть повернут нейтрально после выпуска или уборки для сохранения давления в системе. Шасси так-же могут выпускаться под своим весом. Для этого достаточно лишь открыть кран независимо от наличия давления в системе.

## ***Противопожарная система***

Противопожарная система в Ан24 довольно простая. Состоит из нескольких датчиков пожара и четырех очередей огнетушителей: по одной в каждом двигателях и две на остальные точки.

Для включения системы в работу необходимо повернуть переключатель вверх. При этом загорятся желтые лампы готовности огнетушителей. В случае возникновения пожара в одной из пяти точек контроля — туда автоматически разряжается первая очередь огнетушителей. Для включения второй потребуется нажать соответствующую лампу-кнопку и включить вторую очередь.

Для тушения пожара в двигателях необходимо вручную включить огнетушители для соответствующего двигателя.

Следует помнить, что двигатель, в котором разряжены огнетушители уже не запустится. Потому при необходимости допускается работа горящего двигателя, но не более одной минуты. В противном случае возможно распространение пожара на гондолу двигателя и дальше на крыло. Последнее сильно ослабляет конструкцию самолета и понижает предельно-допустимые перегрузки.

## Автоматически радиокompас АРК-11



Пожалуй один из самых интересных приборов в Ан24. АРК-11 обладает возможностью запоминания и автоматической настройки на сохраненную частоту, при этом возможно сохранение до девяти разных частот.

В данной реализации реализовано следующее управление:

1. переключатель режимов
2. кнопки выбора памяти
3. ручка выбора диапазонов
4. ручка грубой настройки  $\pm 4$
5. ручка плавной настройки  $\pm 1$
6. тумблер ручного поворота рамки

### Режимы АРК

АРК-11 имеет несколько режимов. Рассмотрим их подробнее.

Выкл — прибор выключен и не потребляет электроэнергию. Стрелки на указателях неподвижны.

Комп I — прибор работает в режиме поиска и удержания направления на радиомаяк. Направление показывается не точно, стрелка может отклоняться хаотически.

Ант — режим прослушивания позывных радиостанции. В этом режиме стрелки на указателях неподвижны и не указывают направления, но в динамиках будет слышен Морзе код радиостанции, на которую настроен прибор. Используется для точного определения правильности настройки.

Рам — режим ручного поворота рамки. После настройки на нужную частоту нажимайте на переключатель 6 влево или вправо и следите за индикатором настройки рядом с панелью АРК. Однако следует помнить, что рамка радиокompаса способна принимать сигналы с обеих сторон и в этом случае ошибка может составить  $180^\circ$ .

Комп II — данный режим аналогичный Комп I. В этом режиме точность индикации направления гораздо выше, однако рамка радиокompаса стремится развернуться ближайшей стороной к радиомаяку и возможна ошибка на  $180^\circ$ .

### Настройка, сохранение и воспроизведение сохраненных частот.

Для настройки на приводную радиостанцию можно использовать любую из 10 кнопок, 9 из которых обладают памятью. Кнопка «П» используется для быстрой настройки, если нет необходимости менять настройки на остальных. Для настройки на станцию нужно выбрать соответствующий диапазон таким образом, чтоб цифра была как можно ближе к нужной частоте, но меньше ее. Затем вращая ручки грубой и тонкой настройки нужно набрать остаток до заданной частоты. Проще говоря частота = «диапазон» + «настройка».

На рисунке выше настроена частота  $420 + 15 = 435$

Чтение частот из памяти происходит автоматически при нажатии на любую из кнопок с

номером. При этом прибор сам повернет все ручки для набора частоты. Для сохранения новой частоты требуется набрать ее в нужном канале и нажать два раза на надписи «диапазон» и «грубая настройка» - это откроет и закроет защелку ручки и сохранить ее положение (каждая ручка сохраняется отдельно, сохранение происходит при закрытии защелки).

**Например:** нужно сохранить частоту 625 в ячейку номер 3. для этого:

1. нажимаем кнопку 3 и ждем пока прибор отработает сохраненную там частоту.
2. Набираем ближайший диапазон — 580
3. нажимаем два раза на надпись «диапазон», чтобы открыть и закрыть защелку на ручке — это сохранит ее положение.
4. Вычисляем положение настройки.  $625 - 580 = 45$ . набираем это при помощи грубой и тонкой настройки.
5. Нажимаем два раза на надпись «грубая настройка» - сохраняем положение.

При сохранении настроек радиокompаса частоты сохраняются в файл «an24\_ark1.ini» или «an24\_ark2.ini» в зависимости от выбранного прибора. Эти файлы можно править вручную при помощи любого текстового редактора. Если файл отсутствует — он будет создан при следующем сохранении частот. Как говорится, неудобство шкалы АРК-11 компенсируется его памятью.

## Автопилот АП-28



Автопилот в Ан24 довольно прост в использовании, несмотря на обилие выключателей на панели.

Для включения автопилота в работу требуется включить тумблер (6), дождаться загорания лампы «готов» (2) и нажать кнопку «АП» (7). При этом загорится лампа «включен» (3) и автопилот включится в работу, удерживая самолет на ровном крыле с тангажом, который был при включении. В этом режиме вы можете управлять тангажом при помощи переключателей (1) и креном при помощи ручки (4).

Выключатель (5) включает автопилот в режим триммирования самолета по тангажу. В этом режиме он будет снимать усилия со штурвала для того, чтобы при выключении автопилота, самолет летел прямо и не требовал резкого вмешательства пилота.

По каналу курса автопилот связан с ГИК и ГПК, запоминая их положения во время включения или переключения тумблера 8 для выбора источника курса. В первых двух режимах автопилот будет удерживать курс при

помощи руля направления, а в режиме «развороты» он работает кренами, следуя на курс, указанный на ЗК2 (старается выровнять стрелку вверх).

Для выравнивания самолета в сложных условиях следует нажать кнопку «горизонт» (12). При этом автопилот включится в работу даже из режима «готов» и выравнивает самолет. Если режим горизонт вызывался из включенного режима, тогда после выравнивания, автопилот перейдет в режим корректора высоты и загорится лампа 13. при этом изменить тангаж тумблерами 1 будет невозможно. Для сброса автопилота нажмите кнопку «АП».

Режим корректора высоты так-же можно включить вручную. Для этого выровняйте самолет и переведите его в горизонтальный полет (сам автопилот это делает довольно долго) и нажмите кнопку 14. Автопилот запомнит текущую барометрическую высоту и будет ее удерживать. Для выхода из этого режима достаточно нажать на тумблер 1, чтобы изменить тангаж, или нажмите кнопку АП для сброса его в начальный режим.

Ручка 4 имеет три активных зоны: по сторонам для ее поворота и сверху для быстрого возврата в ноль.

Лампочки 10 и 11 сигнализируют о том, что пилот вмешивается в работу автопилота, создавая усилие на штурвале.

## Черный ящик

В обновленной модели Ан24 появилась возможность сохранять некоторые параметры полета в файл. Сохранение включается автоматически в начале полета и выключается по его окончанию, в том случае, если включена опция «черный ящик» на панели настроек.

Все файлы сохраняются в каталоге «black\_box» модели. Названия файлов выбираются автоматически по дате и времени полета.

Каждый файл содержит таблицу параметров, сохраняемых раз в секунду, и разделенных символом табуляции. В него сохраняются:

1. время по UTC — ЧЧ:ММ:СС
2. широта положения самолета — градусы координат
3. долгота положения самолета — градусы координат
4. высота над уровнем моря — метры
5. высота над землей (по радиовысотомеру) — метры
6. барометрическая высота (по высотомеру КВС) — метры
7. давление, установленное на высотомере КВС – мм.рт.ст
8. вертикальная скорость — метры в секунду
9. приборная скорость — км в час
10. вертикальная перегрузка
11. поворот элеронов — градусы
12. поворот руля высоты — градусы
13. угол крена — градусы
14. угол тангажа — градусы
15. магнитный курс самолета — градусы
16. вращательный момент левого двигателя
17. вращательный момент правого двигателя
18. положение РУД левого двигателя
19. положение РУД правого двигателя
20. положение закрылок — градусы
21. некоторые из команд и состояний:
  - icing — обледенение
  - fire — пожар на борту
  - eng\_L\_neg — обратная тяга левого винта
  - eng\_R\_neg — обратная тяга правого винта
  - props\_nostop — винты сняты с упора
  - AP\_ON — автопилот включен
  - eng\_stress — опасная вибрация двигателей
  - prop\_feather — один или оба винта зафлюгированы



- Out\_mark — пролет дальнего маркера
- Mid\_mark — пролет среднего маркера
- In\_mark — пролет ближнего маркера
- LG\_down — шасси выпущены
- roll\_high — слишком большой угол крена
- TAWS — сигнализация об опасном сближении с землей

# Эксплуатация самолета

## Подготовка к полету

При загрузке самолета слева от экрана вы видите небольшую черную панельку — меню панелей самолета. Отсюда производится вызов всех 2D панелей, которые дают доступ к большинству функций. Если вы загружаете самолет уже запущенным — все приборы и системы уже будут включены, самолет частично заправлен и загружен. Однако гораздо интереснее подготовить самолет к вылету самому. Потому проследите, чтобы в настройках Settings — Operations & Warnings была снята галочка «start each flight with engine running» и установлена «start each flight on ramp». В этом случае и сможете загрузить самолет полностью заглушенным, выключенным и опечатанным для стоянки.

Подготовка к полету начинается с его планирования. Предположим, что вы это уже сделали по картам или сторонним программам. Подготовленные карты в формате png следует поместить в каталог с самолетом, назвав их map\_1.png, map\_2.png, map\_3.png, map\_4.png и map\_5.png. Эти карты будут показаны на приборе карт на столе Штурмана и на 2D панели — кнопка MAP. Также следует заранее сохранить частоты приводных радиостанций в панели АРК. Это можно сделать вручную, вписав частоты в файлы an24\_ark1.ini и an24\_ark2.ini, или на самих панелях.

Вызываем панель наземного обслуживания — кнопка SERV. Снимаем все колпачки и крышки с трубок Пито, двигателей и датчиков обледенения. Каблуки под шасси оставляем — их убирают перед выруливанием. Если вы планируете провести дозаправку самолета, то следует так-же оставить заземление. На этой же панели есть управление дверями и люками - пользуйтесь ими по своему усмотрению, но помните, что в полете все должно быть закрыто.

Для загрузки самолета используем панель загрузки — LOAD. Панель выполнена в виде реального центровочного графика с добавленными к нему пунктов расчета топлива. Здесь вам потребуется указать количество пассажиров, членов экипажа, а так-же предполагаемое расстояние полета и запас топлива. Следите при этом, чтоб ни одно из полей результатов не стало красным — это означает, что вы превысили допустимые нормы и вылет с такой загрузкой запрещается.

## Запуск

Итак самолет расчехлен и загружен — приступаем к его запуску. Запускать самолет можно либо от наземного источника питания, либо от двигателя РУ-19, который в свою очередь запускается от батарей. Подключить наземное питание можно на сервисной панели.

1. В зависимости от выбранного метода запуска включаем питание самолета, переключив тумблеры на электропанели в положение БОРТ или АЭРОДРОМ.
2. Включите преобразователи ПО-750 и ПТ-1000 для включения приборов контроля двигателей и гидравлической системы — стрелки на этих приборах покажут текущие давления.
3. Включаем пожарную систему.
4. Включаем навигационные огни АНО.
5. Если вы запускаете самолет от наземного источника и вам не требуется вспомогательная тяга на взлете — переходите к пункту 11
6. На панели топливной системы включите один топливный насос правого крыла — загорится соответствующая зеленая лампа.
7. Переведите РУД двигателя РУ-19 в положение за защелкой и опустите его на нее. Рычаг останется приподнятым.
8. На левой боковой панели включите пожарный кран РУ-19. Красная лампа погаснет и через 3

секунды загорится зеленая.

9. На панели запуска откройте красный колпачок главного выключателя и включите его, переведите переключатель режимов в положение запуск, поднимите колпачок над кнопкой запуска и нажмите ее.

10. Если все сделано правильно — двигатель РУ-19 запустится за несколько секунд. Когда обороты двигателя установятся — включите генератор ГС-24.

11. Убедитесь, что лишние потребители выключены, РУД двигателей находятся в положении земного малого газа (крайнее положение) — 0 по УПРТ, стоп-краны закрыты, винты сняты с упора и расфлюгированы.

12. Включите все топливные насосы на топливной панели и откройте пожарные краны двигателей.

13. Проверьте количество топлива по топливомеру и установите остаток на расходомерах

14. включите систему ИВ-41 слева от верхней панели

15. Откройте панель запуска двигателей. Установите режим запуск, откройте колпачок тумблера выбора месте запуска и установите положение запуск на земле.

16. Установите нужный двигатель переключателем ЛЕВ — ПРАВ. Убедитесь, что система ПРТ-24 для заданного двигателя включена.

17. Нажмите кнопку запуска. Загорится лампа «работа АПД» и начнется запуск.

18. В процессе запуска следите за напряжением в сети постоянного тока, которое не должно упасть ниже 19в, так-же за оборотами и температурой двигателя. В момент подачи топлива температура резко подпрыгнет, но с нарастанием оборотов будет плавно падать. Когда погаснет лампа АПД погаснет и обороты двигателя продолжают расти — двигатель запущен.

19. Включаем генераторы СТГ и ГО запущенного двигателя. Двигатель РУ-19 или наземное питание НЕ ОТКЛЮЧАЕМ. Одного генератора СТГ не достаточно для запуска второго двигателя и он может выйти из строя по перегрузке.

20. Аналогично запускаем второй двигатель и включаем его генераторы. Только когда запущены оба двигателя можно отключить наземное питание и/или заглушить РУ-19 (при необходимости). Следует помнить, что двигатель РУ-19 потребляет гораздо больше топлива, чем основные двигатели, потому его длительная работа не желательна.

21. Опробуйте двигатели до режима 30 по УПРТ. На этом режиме включите проверку флюгирования — обороты двигателя должны упасть на 5-10%. выключите проверку и установите малый газ.

22. Установите уровень проходной защелки

23. Включаем все потребители и проверяем их работу. Проверяем давление в основной и аварийной гидравлической системе, которое должно быть не ниже 120. при необходимости включите аварийный подкачивающий насос или закольцуйте шины. Так-же можно закольцевать топливную систему для выравнивания уровня топлива.

24. Включите авиагоризонты и дождитесь их саморретировки. АГБ-3 нужно арретировать вручную.

25. Включите гирокомпасы и согласуйте их.

26. При необходимости включите автомат торможения

27. Включите отбор воздуха от двигателей и противообледенительную систему

28. Самолет запущен

## ***Руление и взлет***

1. Проверьте правильность отклика рулей
2. Установите на ответчике полученный от диспетчера код и включите его в режим А
3. уберите каблуки шасси и отсоедините заземление
4. включите режим управления передней ногой в положение «руление»
5. выключите стояночный тормоз и добавьте газ до 15-20 по УПРТ. Самолет должен тронуться и далее нормально двигаться на режимах 10-15.
6. Проверьте тормоза педалей
7. рулите со скоростью не более 30 км/ч ровно по осевой. Допускается использование тормозов. Проконтролируйте работу гироскопов
8. Перед вырубиванием на исполнительный старт включите ответчик в режим С, проверьте работу авиагоризонтов
9. На полосе сравните показания гироскопов и скорректируйте их при необходимости
10. Выпустите закрылки на 15 градусов и установите триммер руля высоты в положение по текущей центровке. Переключите управление передней ногой в положение «взлет-посадка»
11. Включите промежуточный упор винтов.
12. Удерживая тормоза плавно добавьте газу до режима 80-100 по УПРТ. Как только самолет начнет движение — отпустите тормоза.
13. Удерживайте самолет на осевой линии, парируя отклонения педалями
14. на скорости 190 км/ч плавно потяните штурвал на себя. Самолет должен оторваться на скорости 200 км/ч
15. на высоте 5-10 метров при уверенном наборе высоты уберите шасси краном шасси. После их уборки переведите кран в нейтральное положение. Установите номинальный режим — 65 по УПРТ.
16. Набор высоты и скорости проводите при вертикальной скорости около 5 м/с. На высоте 150м и скорости 250 км/ч плавно уберите закрылки с таким расчетом, чтоб они были убраны до скорости 300 км/ч. Пикирующий момент парируйте штурвалом.
17. Дальнейший набор высоты проводите со скоростью 300-350 км/ч по прибору. Вертикальная скорость при этом будет варьироваться от 3 до 7 м/с в зависимости от массы самолета и высоты полета.
18. По достижении заданного эшелона перейдите в горизонтальный полет, наберите скорость 350-400км/ч по прибору и переведите двигатели в крейсерский режим — 52 по УПРТ.
19. По желанию набор высоты и полет на эшелоне можно проводить с помощью автопилота.

## **Снижение, заход и посадка**

1. Снижение до высоты круга следует рассчитывать исходя из скорости снижения 5-6 м/с
2. установите режим полетного малого газа — РУД на проходных защелках и нажмите кнопку отключения sireны.
3. Удерживайте вертикальную скорость такой, чтобы приборная скорость не превысила 450 км/ч
4. выровняйте самолет на высоте круга и уменьшите скорость до 300 км/ч
5. выпустите шасси и выпустите закрылки в несколько этапов, парируя штурвалом кабрирующий момент. Так-же следите за приборной скоростью, не давая ей упасть ниже 200 км/ч.
6. Скорость на высоте круга будет около 200-220 км/ч, на глиссаде удерживайте около 200 км/ч
7. Вертикальная скорость на глиссаде будет около 2-3 м/с.
8. В случае необходимости для ускорения снижения уменьшите газ. Для замедления — увеличьте. Не следует активно работать штурвалом. Для стабилизации самолета используйте триммер.
9. После пролета торца перед выравниванием плавно уберите тягу до полетного малого газа и выравнивайте самолет, постепенно добирая штурвал на себя.
10. Самолет должен приземлиться на основные опоры шасси с положительным тангажом на скорости 180-190 км/ч
11. Сразу после касания уберите газ полностью и снимите винты с упоров — на них появится обратная тяга, которая значительно замедлит самолет.
12. Когда скорость упадет ниже 100 км/ч — примените торможение колесами. Внимание! Не используйте тормоз на полную мощность — могут перегреться колодки и тормоза выйдут из строя. Скольжение на застопоренных колесах так-же нежелательно, во избежание разрыва покрышек.
13. Переключите управление передней ногой в положение «руление» и зарулите на стоянку.
14. Отключите генераторы двигателей и заглушите сами двигатели при помощи стопкранов.
15. Отключите все потребители электроэнергии, выключите топливные насосы и перекройте пожарные краны.
16. Отключите питание самолета.
17. Откройте двери и выставьте лестницу :)