

Руководство по установке и использованию модели Як40 для X-Plane9

Оглавление

Вступление.....	4
От разработчиков.....	4
Контактная информация.....	4
Отказ от ответственности.....	4
Установка и настройка.....	5
Установка.....	5
Настройка самолета.....	5
Настройка кнопок.....	7
Знакомство с самолетом.....	10
Краткое описание.....	10
Внешний осмотр самолета.....	11
Технические характеристики.....	12
Летные характеристики.....	13
Приборные панели самолета.....	14
Общее расположение панелей и скрытых элементов.....	14
Левая передняя панель КВС.....	15
Передняя панель КВС.....	16
Центральная панель.....	17
Передняя панель второго пилота.....	18
Правая передняя панель второго пилота.....	19
Верхняя панель.....	20
Центральный пульт.....	21
Левая боковая панель КВС.....	22
Правая боковая панель второго пилота.....	23
Левая панель автоматов защиты сети.....	24
Правая панель автоматов защиты сети.....	25
Приборное оборудование и системы самолета.....	26
Пилотажные приборы.....	26
Навигационные приборы.....	28
Приборы контроля работы двигателей.....	29
Навигационный комплекс КурсМП.....	30
Автоматический Радиокомпас АРК-9.....	32
Курсовая система ГМК-1Г и магнитный корректор МК8.....	33
Блок сравнения и предельных кренов (БСПК-1).....	34
Самолетный ответчик СО-72.....	34
Автопилот «Кремень 40».....	35
Использование автопилота.....	35
Система электропитания.....	37
Гидравлическая система.....	38
Топливная система.....	40
Система запуска двигателей.....	41
Противопожарная система.....	43
Противообледенительная система (ПОС).....	45
Система регулировки давления и температуры воздуха.....	46
Наружные огни самолета.....	48
Освещение кабины и салона.....	49

Список ламп-индикаторов в кабине.....	50
Нормальные процедуры.....	52
Подготовка перед запуском.....	52
Запуск двигателей.....	53
Подготовка к вылету.....	54
Руление и взлет.....	54
Снижение и заход на посадку.....	55
Особые случаи в полете.....	56
Отказ одного или нескольких двигателей.....	56
Контрольные карты проверок.....	57
Перед взлетом.....	57
Перед посадкой.....	58
Дополнения.....	59
Расчет угла установки стабилизатора для взлета.....	59
Расчет скорости принятия решения V1 (рубеж).....	59
Расчет скорости подъема Vr и отрыва V2.....	60
Расчет скорости пролета торца полосы на посадке.....	60

Вступление

От разработчиков

Уважаемый покупатель, команда разработчиков Felis Planes хочет поблагодарить Вас за вашу поддержку и надеется, что вы приятно проведете время, выполняя виртуальные полеты на самолете Як40. Настоящее руководство поможет Вам освоить этот самолет в X-Plane.

Но прежде, чем мы начнем, хотелось бы упомянуть всех тех, кто участвовал в проекте и всячески помогал ему:

Андрей Felis — глава проекта, 3D моделер, программист

Павел Skyteacher — специалист по аэродинамике

Сергей Microfone — 2D дизайнер, текстуры, разработка сайта <http://yak40.xplanes.ru/>

Asso — автор плагина SASL - <http://1-sim.com/>

Мы приносим особую благодарность команде разработчиков бесплатного Як40 для MSFS за предоставленные звуки, Анатолию Боеву за эксклюзивные фотографии двух самолетов, а так-же Валерию Pallmall за множество технических фотографий и консультаций.

Контактная информация

Если у Вас будут интересные идеи или пожелания для будущих проектов — вы можете свободно связаться с разработчиками:

e-mail: felisleopard@gmail.com

skype: felis_leopard

jabber: felisleopard@gmail.com или felisleopard@jabber.ru

Перед релизом мы тщательно тестируем модель на нескольких разных системах и в различных режимах, но к сожалению, выявить абсолютно все недоработки просто невозможно.

В случае возникновения проблем с использованием модели или каких-то недоработок, пожалуйста четко формулируйте ситуацию и в каких случаях возникает проблема. Так-же не лишним будет приложить к сообщению файл **log.txt** из корневой директории симулятора, сохраненный сразу же после возникновения проблемы. Это поможет сэкономить время на поиск и устранение ошибки.

Мы поддерживаем свои модели минимум год после даты релиза. Мы так-же ответим на все ваши вопросы и после, но надеемся на ваше понимание, что это займет время, которое мы проводим над созданием новых моделей для вас.

Отказ от ответственности

Обратите внимание, что данное руководство и модель, описанная в нем, предназначены для частного использования на домашнем компьютере и не предназначены для обучения летного состава. Не смотря на то, что модель разрабатывалась с максимальным приближением к реальному прототипу и его поведению в реальном мире, симулятор и представленная модель содержит множество ограничений, неточностей и упрощений в сравнении с реальным самолетом. Поэтому их использование даже для ознакомления с самолетом и его оборудованием не рекомендуется разработчиками.

По вопросам по поводу изучения реального самолета — обращайтесь к инструкторам, пилотам, а также к официальной документации.

Установка и настройка

Установка

Для установки модели требуется лишь распаковать архив, скачанный по ссылке из магазина в директорию **X-Plane 9/Aircraft/Heavy Metal/**. Пакет содержит подключаемый модуль, который сам автоматически запускается при выборе самолета в симуляторе — его устанавливать отдельно не требуется.

Изначально модель поставляется в английском варианте (все надписи на панелях и приборах в кабине выполнены на английском языке). Если Вы желаете использовать оригинальный язык кабины (русский), то для этого нужно скопировать файлы из директории **Language patch/RUS** в корневой каталог самолета, с сохранением всей иерархии каталогов и подтверждая замену файлов.

Настройка самолета



Прежде, чем выполнить первый полет, требуется провести первоначальную настройку самого самолета. Запустите симулятор и в меню **Aircraft → Load aircraft** выберите **yak-40.acf**. После загрузки модели, слева на экране вы увидите небольшое меню. К этому меню мы еще вернемся позже. Нажмите кнопку **OPT** для отображения панели настроек. Здесь Вы можете указать уровень реализма некоторых систем, а так-же установить некоторые личные предпочтения в управлении самолетом. Рассмотрим подробнее.

Реальный авиагоризонт — при запуске самолета авиагоризонтом требуется некоторое время на согласование гироскопов.

Раздельные РУД — включите эту опцию, если у вас есть три отдельных рычага для управления двигателями. В этом случае вы сможете установить разную тягу двигателям по своему усмотрению. Если же у вас один рычаг — данный тумблер нужно выключить. Дело в том, что у Як40 реверсивный только один двигатель и при включении реверса два остальных двигателя будут по прежнему производить тягу согласно положению рычага. Данная опция отключает управление крайними двигателями при включении реверса и блокирует их рычаги газа в минимальном положении.

Реальный запуск — включает необходимость полностью выполнять все процедуры для запуска двигателей.

Реальные генераторы — включает отказы генераторов

Реальные шасси — включает отказы шасси: заклинивание при превышении скорости и складывание при грубой посадке.

Переключение/удержание защелок РУД — для отключения двигателей на Як40 РУД переводится в крайнее нижнее положение. Для предотвращения случайного отключения двигателей в полете используются проходные защелки. Данная опция выбирает метод поднятия защелок: нажать раз для их поднятия и второй раз для опускания, либо нажать и удерживаться для поднятия и отпустить для опускания.

Реальное управление рулевым колесом — на Як40 для руления требуется нажать и удерживать кнопку на штурвале. Это включает гидро-усилители и позволяет повернуть колесо на 55 градусов. Без усилителей колесо поворачивается лишь на 5.

Есть педали — эту опцию следует выключить, если у вас нет педалей с тремя осями. В этом случае торможение стояночным тормозом будет расходовать давление из основной гидросистемы.

Реальная нав. Система — Эта настройка включает два отдельных режима в системе КурсМП при которых она работает с VOR и ILS отдельно. Для работы с VOR вам потребуется включать режим «Маршрут», а для ILS - «Посадка». Выключите эту опцию, если вы хотите использовать оба режима одновременно.

Все изменения вступают в действие мгновенно, однако всякий раз при загрузке самолета будут сбрасываться в начальное положение. Если Вы хотите сохранить их — нажмите кнопку **Сохранить в файл** — это запишет все настройки в файл **settings.ini**. Всякий раз при загрузке самолета, подключаемый модуль проверяет наличие этого файла и читает его. Для сброса настроек в изначальное состояние — просто удалите этот файл.

Кнопка **Вернуть настройки** — перечитывает файл настроек и устанавливает значения записанные в нем.

Настройка кнопок

Модель Як40 поставляется с полноценной виртуальной кабиной и все органы управления расположены в соответствии с их расположением в реальном самолете. Однако для удобства управления есть возможность установить многие команды на кнопки вашего штурвала/джойстика. Для настройки кнопок перейдите в меню

В большинстве случаев используются команды, которые уже присутствуют в симуляторе, но при этом им задается некое действие, отличное от стандартного. Так-же многие команды были добавлены отдельно.



Для настроек кнопок перейдите в меню **Settings → Joystick, Keys & Equipment** и перейдите в нем на вкладку **Buttons: Adv**. Нажмите кнопку на джойстике, на которую вы хотите назначить команду и затем выберите команду из списка.



Для установки нестандартной команды, нажмите на квадратик, отмеченный на скриншоте красным и найдите нужную команду в каталоге **X-System — хар**. Так-же вы можете вставить путь к команде в поле справа от подсвеченной кнопки.

Ниже приводится полный список команд, созданных или переписанных в Як40.

Часы АЧС1

- sim/instruments/timer_start_stop — запускает и останавливает секундомер
- sim/instruments/timer_reset — запускает и останавливает таймер полета

Автопилот

- sim/autopilot/servos_on — включает совместное управление с автопилотом. При удержании кнопки — автопилот позволяет управлять самолетом вручную. При отпускании — запоминает новое положение и удерживает его.
- sim/autopilot/fdir_servos_down_one — отключает автопилот
- sim/autopilot/fdir_servos_up_one — включает автопилот кнопкой ВКЛЮЧЕН
- sim/autopilot/override_left — поворачивает ручку крена на 5 градусов влево
- sim/autopilot/override_right — поворачивает ручку крена на 5 градусов вправо
- sim/autopilot/override_up — увеличивает тангаж
- sim/autopilot/override_down — уменьшает тангаж
- sim/autopilot/altitude_hold — включает режим удержания высоты
- sim/autopilot/fdir_on — включает питание автопилота
- sim/autopilot/pitch_sync — включает управление по тангажу

РУД

- sim/flight_controls/tailhook_up — поднимает и опускает проходные защелки на РУД
- sim/flight_controls/tailhook_down — поднимает и опускает красную планку-ограничитель РУД

Переднее колесо

- sim/flight_controls/nwheel_steer_toggle — при удержании позволяет поворачивать переднее колесо на большой угол. См настройки самолета.

Кабина

- sim/operation/slider_05 — открывает входные двери с левого борта самолета
- sim/operation/slider_09 — включает и отключает показ штурвалов в кабине (по умолчанию комбинация клавиш: **Shift+F9**)
- sim/operation/slider_13 — фиксирует рычаги управления двигателями

2D Панели

- xap/panels/panel_0 — главное меню
- xap/panels/panel_1 — левая панель АЗС
- xap/panels/panel_2 — правая панель АЗС
- xap/panels/panel_3 — наземное обслуживание
- xap/panels/panel_4 — управление камерой в кабине
- xap/panels/panel_5 — панель загрузки
- xap/panels/panel_6 — панель настроек
- xap/panels/panel_7 — навигационная линейка НЛ-10м
- xap/panels/panel_8 — панель информации
- xap/panels/panel_9 — панель автопилота

Знакомство с самолетом

Краткое описание

Як40 — первый советский ближнемагистральный реактивный самолет и первый пассажирский от КБ Яковлева. За свой небольшой размер и черный дым из двигателей прозван «окурком», а за большой расход топлива - «истребителем керосина». Тем ни менее самолет показал себя довольно простым в управлении и эксплуатации и надежным в полете. Он мог взлететь при отказе любого из трех двигателей, а так-же продолжать полет при отказе двух.

Як40 окончательно заменил устаревшие Ил12 и Ил14 на местных авиалиниях и составил хорошую конкуренцию турбовинтовому Ан24. Пассажиры полюбили Як40 за его сравнительно больший комфорт, а пилоты и техники — за простоту управления и обслуживания. Тем ни менее и Як40 и Ан24 до сих пор эксплуатируются на местных авиалиниях в странах бывшего Советского Союза и ближнего зарубежья.



Як40 сконструирован по схеме свободнонесущего низкоплана с Т-образным хвостовым оперением. Шасси самолета трехопорное, убирающееся под фюзеляж и с передним рулевым колесом. Три двигателя расположены в хвостовой части для снижения шума и вибраций. Планер самолета и шасси были спроектированы с многократным запасом прочности, потому Як40 может эксплуатироваться на грунтовых полосах. Выпускающийся трап и автономная система запуска — облегчили работу с самолетом на плохо оснащенных площадках.

Самолет оборудован:

- полным комплексом навигационного оборудования, включая радиокомпасы АРК9, навигационный комплекс КурсМП, курсовую систему ГМК и МК8, метеолокационной системой Контур и системой предупреждения столкновений TCAS
- противопожарной системой
- системой регулировки давления и кондиционирования воздуха в салоне и кабине
- топливной системой с подкачивающими насосами и системами объединения и кольцевания баков
- гидравлической системой, обеспечивающей работу закрылков, стабилизатора, шасси и тормозов

Як40 — первый самолет, спроектированный для управления двумя пилотами и бортинженером. Реально же самолет может управляться всего двумя членами экипажа.

Внешний осмотр самолета

Прежде чем приступить к изучению самолета, рассмотрим его конструкцию и внешнее оборудование.



1. фюзеляж
2. крыло
3. киль
4. элерон
5. закрылки
6. переставной стабилизатор
7. руль высоты
8. руль направления
9. основная опора шасси
10. передняя опора шасси
11. двигатели
12. реверсивное устройство на среднем двигателе
13. хвостовой трап
14. приемник динамического давления (трубка Пито)
15. приемник статического давления
16. датчик обледенения
17. антенны радиокомпаса
18. антенна радиопередатчика

В представленной модели Як40 все внешнее оборудование работает как и в реальном самолете. Потому перед вылетом следует обязательно удостовериться в снятии крышек и заглушек, а так-же проверить закрыты ли двери и люки.

Технические характеристики

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина самолета, м.....	20,36
Высота самолета, м.....	6,5
Колея шасси, м.....	4,52
База шасси, м.....	7,465±10мм
Размер колес, мм:	
основных стоек шасси.....	1120x450
передней стойки шасси.....	720x310
Углы отклонения переднего колеса от нейтрального положения:	
на рулении.....	±55-5°
на разбеге и пробеге.....	±5+2°

ФЮЗЕЛЯЖ

Длина, м.....	18,2
Максимальный диаметр, м.....	2,4
Объем герметичной части фюзеляжа, м	50,0

КРЫЛО

Размах крыла, м.....	25,0
Площадь крыла, м.....	70,0
Угол установки крыла.....	+3°
Угол поперечного V крыла.....	+5°30'
Средняя аэродинамическая хорда, м.....	2,97
Углы отклонения закрылков:	
взлетный.....	20°
максимальный.....	35°

МАКСИМАЛЬНЫЕ УГЛЫ ОТКЛОНЕНИЯ РУЛЕЙ И ТРИММЕРОВ УПРАВЛЕНИЯ

Элероны:	
(вверх).....	19°
(вниз).....	15°
Триммер элерона:	
(вверх).....	23°30'
(вниз).....	20°
Руль высоты.....	±25°
Стабилизатор:	
на пикирование (вверх).....	+3°
на кабрирование (вниз).....	-6°
Руль направления.....	±30°
Триммер руля направления.....	±10°

Летные характеристики

Для самолета с максимальной взлетной массой	14850кг	16100кг	16800кг	17200кг
Длина разбега на ИВПП, м	630	755	800	850
Скорость отрыва, км/ч ПР	185	195	200	202
Вертикальная скорость набора высоты на номинальном режиме работы двигателей, м/с:				
— у земли	8,5	8	7,5	7
— на высоте 6000 м	5,7	4,9	4,3	4
Время набора высоты Н=6000 м, мин	15,5	16,1	17,5	19
Крейсерская скорость полета (истинная) на высоте 6000 м, км/ч ИС	510	510	510	510
Максимальная скорость полета на высоте 6000 м, км/ч ИС	568	558	548	546
Скорость приземления с максимально допустимой посадочной массой, км/ч ПР	175	180	185	192
Скорость приземления с нормальной посадочной массой, км/ч ПР	165	180	180	180
Длина пробега по ИВПП с нормальной посадочной массой, м:				
— с использованием реверсивного устройства	400	550	550	550
— без использования реверсивного устройства	570	750	750	750
Посадочная дистанция с высоты 15 м до остановки самолета с нормальной посадочной массой, м:				
— с использованием реверсивного устройства	700	840	840	840
— без использования реверсивного устройства	930	1000	1000	1000

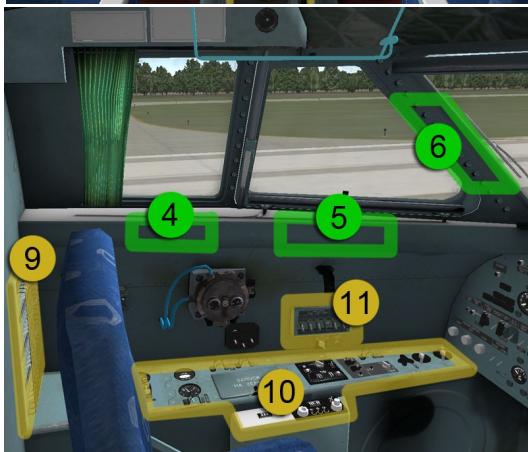
Приборные панели самолета

Общее расположение панелей и скрытых элементов



Желтым цветом обозначены панели:

1. левая передняя панель КВС
2. передняя панель КВС
3. центральная панель
4. передняя панель второго пилота
5. правая передняя панель второго пилота
6. верхняя панель
7. верхняя часть центрального пульта
8. нижняя часть центрального пульта
9. левая панель автоматов защиты сети (АЗС)
10. левая боковая панель КВС
11. панель управления освещением в салоне
12. панель управления фиксаторами рулей
13. панель проверки напряжения в сетях
14. правая боковая панель второго пилота
15. панель управления давлением воздуха
16. правая панель автоматов защиты сети



Зеленым цветом обозначены:

1. кнопка для закрытия передней левой шторки
2. кнопка для центральной шторки
3. кнопка для передней правой шторки
- 4 - 5. кнопки для левых шторок
6. кнопка для открытия левой форточки
7. кнопка для открытия правой форточки
- 8 - 9. кнопки для правых шторок

Левая передняя панель КВС



1. Лампы маркерного приемника
2. Лампы антиблокировочной системы тормозов
3. Термометр выходных газов двигателя АИ-9
4. Лампы-индикаторы работы двигателя АИ-9
5. Кнопка проверки ламп
6. Органы управления освещением в кабине
7. Выключатель пожарной звуковой сигнализации (желтая лампа горит — при пожаре звука не будет)
8. Отключение звука сигнализации шасси и закрылков
9. Выключатель антиблокировочной системы тормозов
10. Ручное включение ПТ-1000 для шины 36в
11. выключатель пожарного крана для Аи-9
12. Манометр системы воздушного запуска двигателей

Передняя панель КВС



1. Лампа сигнализации сваливания
2. блоки ламп индикаторов
3. указатель приборной и истинной скорости КУС730
4. левый авиагоризонт АГД1
5. прибор ДА-30
6. радиовысотомер РВ-52
7. высотомер УВИД-30
8. командно-пилотажный прибор КППМ (левый)
9. индикатор радиокомпаса
10. топливомер
11. акселерометр
12. кнопки сброса звуковой сигнализации
13. запасной авиагоризонт АГД1
14. приборы контроля гидросистемы
15. термометр наружного воздуха
16. футовый высотомер ВД10ФК

высотомер

Центральная панель



1. Указатель положения стабилизатора
2. панель индикации положения шасси
3. указатель положения закрылков
4. лампа сигнализации пожара
5. лампы-индикаторы
6. кнопка сброса пожарной системы
7. термометры выходных газов двигателей АИ-25
8. тахометры двигателей АИ-25
9. трехстрелочные индикаторы работы двигателей АИ-25

Передняя панель второго пилота



1. Блоки ламп-индикаторов
2. указатель дальнометра
3. указатель скорости КУС730
4. правый авиагоризонт АГД1
5. прибор ДА-30
6. футовый высотомер УВИД15ФК
7. высотомер ВД-10
8. КППМ (правый)
9. указатель радиокомпаса
10. указатель высоты в кабине и перепада давлений
11. указатель расхода воздуха
12. термометр воздуха в кабине
13. термометр воздухопровода
14. приборы контроля электросистемы
15. выключатели генераторов
16. кабинный вариометр

Правая передняя панель второго пилота



1. Лампы маркерного приемника
2. лампа-индикатор опущенного трапа
3. лампа-индикатор отказа преобразователя 115в (любого)
4. лампа-индикатор подключения аэродромного питания
5. управление системой электропитания
6. кнопка проверки ламп
7. управление системой наддува и кондиционирования воздуха
8. панель гиромагнитного компаса ГМК1
9. управление трапом
10. выключатель ламп «не курить, пристегнуть ремни» в салоне

Верхняя панель



1. Управление внешними лампами самолета
2. управление пожарными кранами двигателей АИ-25
3. управление обогревом стекла
4. левая радиостанция СОМ1
5. правая радиостанция СОМ2
6. магнитный компас КИ-13
7. левый радиокомпас APK-9 (APK1)
8. переключатель задатчиков частот левого APK-9
9. правый радиокомпас APK-9 (APK2)
10. переключатель задатчиков частоты правого APK-9
11. панель противопожарной системы
12. авиационные часы АЧС-1

Центральный пульт



1. Управление створками реверса
2. кнопки аварийного останова двигателей АИ-25
3. управление топливной системой
4. кнопка запуска в воздухе двигателей АИ-25
5. управление гидравлической системой
6. выключатель манометров
7. рычаги управления двигателями (РУД)
8. планка-ограничитель малого газа
10. управление шасси
11. механический указатель положения передней ноги шасси. Выдвинут — шасси опущено
12. управление триммером элеронов
13. управление триммером руля направления

Левая боковая панель КВС



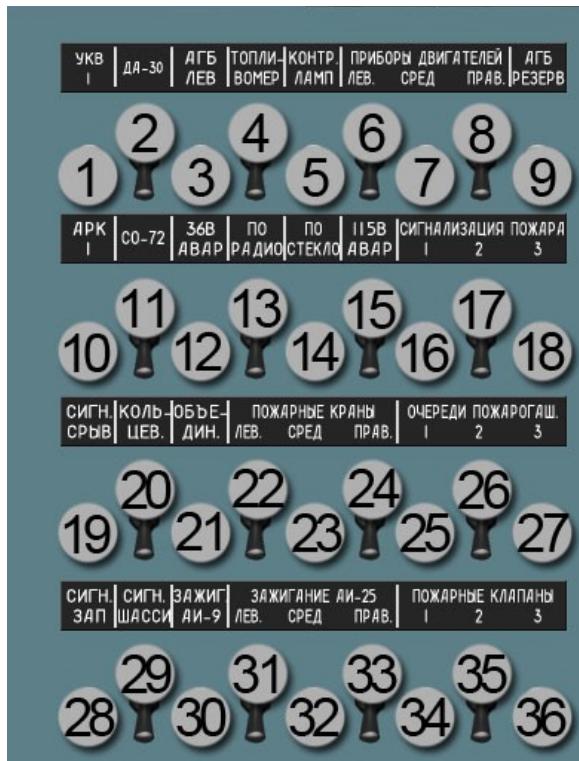
1. Панель управления освещением в салоне
2. панель запуска двигателей Аи-9 и Аи-25
3. выключатель обогрева датчика угла атаки
4. выключатель радиовысотометра
5. выключатель левого вентилятора
6. самолетный ответчик СО-72
7. переключатель источника для вывода звука на наушники
8. панель задатчика частоты левого комплекта КурсМП (NAV1)
9. панель задатчика курса левого комплекта КурсМП (OBS1)
10. выключатель запасного авиагоризонта АГД1

Правая боковая панель второго пилота



1. Панель управления стопорением рулей
2. панель проверки системы электропитания
3. ручное включение преобразователя «ПО Стекло» для шины 115в
4. переключатель источника для вывода звука на наушники
5. управление сливом топлива
6. управление противообледенительной системой
7. управление освещением в кабине
8. панель управления давлением в кабине — Агрегат 2077
9. выключатель правого вентилятора
10. панель задатчика частоты правого комплекта КурсМП (NAV2)
11. панель задатчика курса правого комплекта КурсМП (OBS2)
12. панель управления дальномерным устройством DME

Левая панель автоматов защиты сети



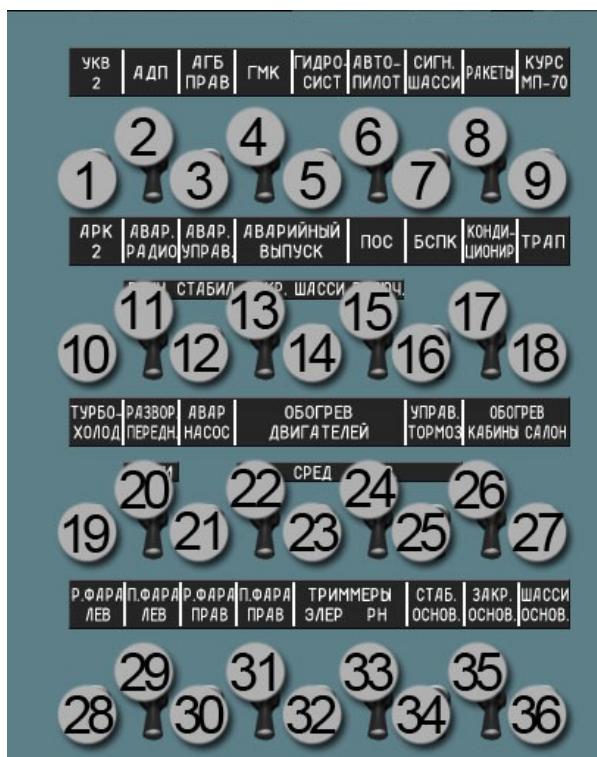
* На панелях АЗС расположены выключатели большинства систем и приборов самолета. Поэтому для их нормальной работы соответствующие выключатели должны быть включены. В нормальном полете должны быть включены все АЗС, кроме «ЗАЖИГ АИ-9».

- 1 - Выключатель радиостанции 1
- 2 - выключатель обоих приборов ДА-30
- 3 - выключатель левого АГД1
- 4 - выключатель топливомера
- 5 - выключатель системы контроля ламп
- 6-8 - выключатели трехсторонних индикаторов ЭМИЗ двигателей
- 9 - выключатель запасного АГД1
- 10 - выключатель левого радиокомпаса АРК-9
- 11 - выключатель ответчика
- 12 - выключатель аварийного включения преобразователей шины 36в
- 13 - выключатель преобразователя ПО Радио
- 14 - выключатель преобразователя ПО Стекло шины 115в
- 15 - выключатель аварийного включения

преобразователей шины 115в

- 16-18 - выключатели датчиков пожара в двигателях
- 19 - выключатель сигнализации срыва
- 20 - выключатель крана кольцевания топливной системы
- 21 - выключатель крана объединения
- 22-24 - выключатели пожарных кранов двигателей АИ-25
- 25-27 - выключатели огнетушителей
- 28 - выключатель световой сигнализации системы запуска
- 29 - выключатель свето-звуковой сигнализации шасси и закрылков
- 30 - выключатель зажигания двигателя АИ-9
- 31-33 - выключатели зажигания двигателей АИ-25
- 34-36 - выключатели пожарных клапанов противопожарной системы

Правая панель автоматов защиты сети



- 1 - выключатель радиостанции 2
- 2 - выключатель акселерометра АДП
- 3 - выключатель правого АГД1
- 4 - выключатель гиромагнитного компаса ГМК1
- 5 - выключатель гидросистемы
- 6 - выключатель автопилота
- 7 - выключатель панели индикации положения шасси
- 8 - выключатель пуска сигнальных ракет (система в модели не реализована)
- 9 - выключатель навигационной системы КурсМП
- 10 - выключатель правого радиокомпаса АРК-9
- 11 - выключатель ручного включения преобразователя ПО Радио
- 12 - выключатель аварийного управления стабилизатором
- 13 - выключатель аварийного выпуска закрылков
- 14 - выключатель аварийного выпуска шасси
- 15 - выключатель противообледенительной

системы

- 16 - выключатель блока сравнения предельных кренов БСПК
- 17 - выключатель кондиционера
- 18 - выключатель управления трапом
- 19 - выключатель турбохолодильника системы кондиционирования
- 20 - выключатель гидроусилителя поворота передней ноги
- 21 - выключатель аварийного гидронасоса
- 22-24 - выключатели обогрева двигателей АИ-25
- 25 - выключатель управления тормозами
- 26-27 - выключатель системы обогрева воздуха
- 28-31 - выключатели рулежных и посадочных фар
- 32 - выключатель управления триммером элеронов
- 33 - выключатель управления триммером руля направления
- 34 - выключатель основного управления стабилизатором
- 35 - выключатель основного управления закрылками
- 36 - выключатель основного управления шасси

Приборное оборудование и системы самолета

Пилотажные приборы



Авиагоризонт АГД1 Показывает текущее пространственное положение самолета. Для работы прибора требуется питание 36в.

1. двигающийся фон для индикации тангажа. На рис. тангаж = 6 градусов вверх
2. поворачивающийся «самолетик» для индикации крена. На рис. крен = 5 градусов влево
3. индикатор скольжения «шарик»
4. кнопка арретировки прибора — установки в ноль
5. ручка для коррекции индикатора тангажа
6. индикатор коррекции тангажа
7. флагжок отказа — выпадает при отсутствии питания или отказе прибора



Комбинированный указатель скорости КУС730-1100.

Прибор показывает приборную скорость (длинная стрелка) и истинную скорость (короткая стрелка) полета в километрах в час. На рис. показана приборная скорость 355км/ч, истинная - 440км/ч



Барометрический электрический высотомер. УВИД-30
Показывает высоту в метрах относительно установленного давления в мм рт. ст. Для работы прибора требуется питание 115в от преобразователя «ПО Радио»

Стрелка показывает сотни метров для каждого отсчитанного километра.

Цифры сверху — высота в метрах.

Цифры снизу — установленное давление в мм рт. ст.

Давление устанавливается ручкой снизу

На рис. показана высота ~4120м по давлению 745мм.рт.ст



Барометрический электрический высотомер УВИД-15ФК.

Показывает высоту в футах относительно установленного давления в гПа. Для работы прибора требуется напряжение 115в от преобразователя «ПО Стекло».

Работа прибора аналогична УВИД30.

Красный флагжок сверху сигнализирует об отказе прибора или отсутствии питания.



Барометрический высотомер ВД-10ФК.

Показывает высоту в футах относительно установленного давления в гПа. Прибор не требует электрического питания.

1. стрелка указания сотен футов
2. стрелка указания тысяч футов
3. стрелка указания десяток тысяч футов
4. установленное давление
5. ручка установки давления

На рис. показана высота 570 футов по давлению 1013гПа.



Барометрический высотомер ВД-10

Показывает высоту в метрах относительно установленного давления в мм рт. ст. Прибор не требует электрического питания.

Длинная стрелка показывает сотни метров.

Короткая стрелка показывает тысячи метров.

Цифры — установленное давление в мм рт. ст.

Давление устанавливается ручкой снизу.

На рис. показана высота 4330 метров по давлению 760 мм рт. ст.



Радиовысотомер РВ52.

Показывает текущую высоту в метрах относительно земной поверхности согласно рельефу. Для работы прибора требуется питание 115в от преобразователя «ПО Радио»

1. стрелка для отсчета высоты
2. маркер высоты принятия решения (ВПР)
3. Лампа сигнализации, что текущая высота ниже ВПР
4. ручка для выбора высоты принятия решения
5. флагок отказа. Появляется при отказе или отсутствии питания
6. скрытая кнопка для проверки прибора — если прибор работает normally, то стрелка покажет высоту 15-17м



Комбинированный прибор ДА-30.

1. указатель вертикальной скорости в м/с
2. указатель поворота. Одно деление приравнивается крену в 15 градусов на скорость 400 км/ч. Для работы требует питание 36в.
3. индикатор скольжения «шарик»



Индикатор перегрузки АДП.

Показывает текущую перегрузку (белая стрелка), а так-же фиксирует максимальную и минимальную перегрузку (красные стрелки). Для сброса красных стрелок используется кнопка в правом нижнем углу.

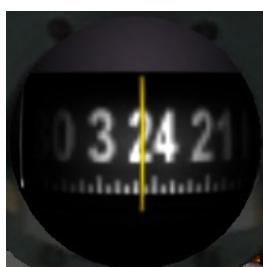
Для работы требует питание 115в от преобразователя «ПО Радио»

Навигационные приборы



Авиационные часы АЧС1

1. основные часы. Показывают время UTC. Стрелки: часы, минуты, секунды (в порядке возрастания длины)
2. таймер полета. Стрелки: часы, минуты
3. индикатор таймера полета: белый — стоп, красный — работа, красный/белый — пауза.
4. Кнопка таймера полета. Циклически переключает три режима: работа, пауза, сброс в ноль.
5. Секундомер. Стрелки: минуты, секунды
6. кнопка секундометра. Циклически переключает три режима: работа, пауза, сброс в ноль.

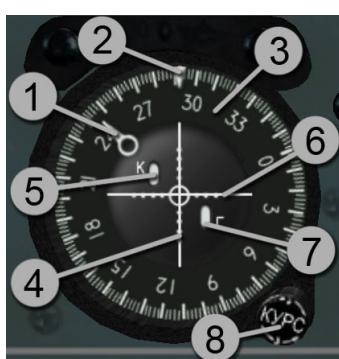


Магнитный компас КИ13

Показывает магнитный курс самолета в десятках градусов.

На рис. показан курс 247

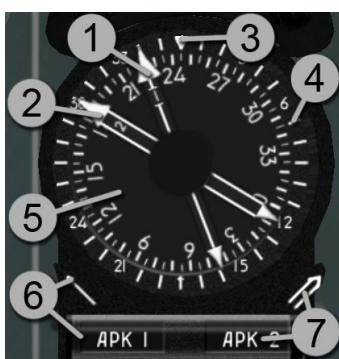
Командно-Пилотажный прибор КППМ



предназначен для индикации курса полета, а так-же положения самолета относительно радиала VOR или курсо-глиссадной системы ILS.

Для работы требует питания 115в от преобразователей «ПО Радио» для КВС и «ПО Стекло» для 2П.

1. указатель курса от курсовой системы ГМК
2. неподвижный маркер для выбора курса полета
3. вращаемая вручную шкала курсов.
4. Планка курса VOR или ILS
5. флаг отсутствия сигнала или отказа для курса VOR и ILS
6. планка глиссады ILS
7. флаг отсутствия сигнала или отказа для глиссады ILS
8. ручка набора курса (поворачивает шкалу)



Индикатор радиокомпаса ARK и направлений на VOR

предназначен для индикации азимутов и курсовых углов на приводные радиостанции

1. стрелка 1
2. стрелка 2
3. неподвижный маркер для индикации курса и азимута 0
4. неподвижная шкала азимутов
5. подвижная шкала курсов. Вращается от курсовой системы ГМК
6. ручка и индикатор выбора источника для стрелки 1
7. ручка и индикатор выбора источника для стрелки 2

Данный прибор принимает сигналы от автоматических радиокомпасов ARK9 и навигационной системы КурсМП. О работе этих систем будет рассказано ниже.



Погодно-навигационный локатор «Контур»

1. кнопка включения
2. кнопка вкл/выкл показа погоды
3. кнопка вкл/выкл навигации
4. кнопка вкл/выкл индикации TCAS
5. кнопка увеличения дистанции
6. кнопка уменьшения дистанции
7. индикатор дальности по внешней шкале
8. индикатор дальности по средней шкале
9. погодные засветки
10. стрелка угла сноса. Показывает

истинное направление полета

11. неподвижная шкала для измерения угла сноса
12. метки других самолетов — информация TCAS
13. метки маяков и аэропортов — информация о навигации
14. индикаторы включенных режимов прибора

Для работы прибора требуется напряжение 115В от «ПО Стекло»

Приборы контроля работы двигателей



Индикатор температуры выхлопных газов

Показывает температуру газов на выходе двигателя. Никогда не следует допускать превышения 650 градусов. Прибор не требует питания для работы.



Электрический тахометр ИТЭ2

Показывает обороты турбин двигателя:
стрелка 1 — турбины высокого давления
стрелка 2 — турбины низкого давления
Прибор не требует питания для работы



Электромеханический индикатор работы двигателей ЭМИЗ

1. индикатор давления топлива на входе двигателя
2. индикатор давления масла на входе двигателя
3. индикатор температуры масла на выходе двигателя

Для работы индикаторов давления требуется напряжение 36В

Навигационный комплекс КурсМП

Система КурсМП позволяет отслеживать текущее положение самолета относительно навигационных маяков VOR, VOR/DME, а так-же заходить на посадку при помощи инструментальной системы ILS. Система представлена двумя панелями для настройки частоты маяка или посадочной системы, двумя панелями выбора радала VOR или курса посадки. Так-же Як40 оснащен дальномерным оборудованием — панель набора частоты и индикатор на правой боковой панели.

На Як40 установлено две системы КурсМП, задатчики частоты и курса которой находятся на левой и правой боковых панелях, а управление режимами системы — на центральном пульте. Индикация о выбранных маяках отображается на левом и правом КПММ и радиокомпасах соответственно. Для работы требуется напряжение 115в от преобразователя «ПО Радио»



Панель управления режимами системы

1. лампы работы курса и глиссады левого комплекта
2. лампы курса и глиссады правого комплекта
3. переключатель Маршрут/Посадка. В режиме Маршрут система работает только с VOR и VOR/DME, а на приборах КППМ работают только курсовые планки; в режиме Посадка — только с системами посадки ILS или СП-50 (в симуляторе не реализована). В этом случае работают курсовые и глиссадные планки, но не работают лампочки НА VOR и ОТ VOR.
4. Переключатель системы посадки ILS или СП-50



Задатчик частоты VOR и ILS

1. выключатель системы
2. индикатор частоты
3. ручка набора целых частей МГц
4. ручка набора сотых частей МГц
- 5.6.7.кнопка проверки работы системы. В режиме ПОСАДКА при нажатии на эти кнопки на панели КВС на левом КППМ стрелки перемещаются в указанное над кнопкой положение, так-же загораются лампочки маркерного приемника и звучит звуковой сигнал. При нажатии на кнопки на панели второго пилота — только перемещаются планки правого КППМ.

В режиме Маршрут помимо планок КППМ также врачаются стрелки VOR1 и VOR2 на радиокомпасе и загораются лампы НА VOR и ОТ VOR.



При нажатии на кнопки проверки так-же убираются флагшки отсутствия сигнала.

Задатчик курса

Устанавливает радиал VOR или курс посадки для соответствующей системы КурсМП.



Задатчик частоты дальномерного оборудования DME

1. выключатель
2. частота
3. ручка установки целых частей МГц
4. ручка установки сотых частей МГц
5. переключатель Морские мили / Километры



Индикатор дальномера

Цифры показывают расстояние до маяка, ниже подсвечивается величина: мили или километры.

Для работы требуется напряжение 115в от «ПО Стекло»

Автоматический Радиокомпас АРК-9

Самолет Як40 оборудован двумя комплектами радиокомпасов, расположенных на верхней панели и выдающие сигналы на индикаторы радиокомпасов согласно их настройке. Каждый комплект позволяет настроиться на две частоты. При этом одна будет активной, другая дежурной, переключаться на которую можно при помощи тумблера выше. Приемник позволяет настроиться на частоты в диапазоне 150-1290 кГц (в модели можно набрать 100-1299).



1. выбор режимов: выкл, компас, антена, рамка
2. индикатор мощности сигнала для активной частоты
3. тумблер поворота рамки для режима РАМ
4. скрытые кнопки для настройки сотен кГц левой частоты
5. кнопки для настройки десятков кГц левой частоты
6. ручка настройки единиц кГц левой частоты
7. скрытые кнопки для настройки сотен кГц правой частоты
8. скрытые кнопки для настройки десятков кГц правой частоты
9. ручка для настройки единиц кГц правой частоты

Для чтения частоты нужно прочесть цифры в окошке с набором сотен и десятков кГц, затем прибавить к ним цифру с ручки настройки единиц. На рис. показаны частоты 405 и 1143 кГц. АРК9 способен работать в трех режимах:

1. КОМП — автоматический радиокомпас. В этом режиме рамка компаса автоматически поворачивается в сторону наибольшей мощности сигнала. Стрелки на индикаторе радиокомпаса при этом покажут направление на радиомаяк.
2. АНТ — режим антенны. В этом режиме компас не вращает рамку, а позволяет лишь услышать позывные сигналы радиостанции. Для этого может потребоваться выбрать источник звука на селекторе переговорного устройства.
3. РАМ — ручной радиокомпас. Рамка компаса не вращается сама и ее нужно поворачивать вручную при помощи тумблера (3). При этом нужно следить за мощностью сигнала по индикатору (2). Этот режим менее точный, не говоря уже о том, что может дать ошибку на 180 градусов.



Для работы системы требуется напряжение 115в от преобразователей «ПО Радио» для левой и «ПО Стекло» для правой.

Курсовая система ГМК-1Г и магнитный корректор МК8

Курсовая система Як40 выдает сигналы о текущем курсе на индикаторы КППМ и радиокомпаса, а так-же для автопилота. Работает система от двух независимых гироскопов и магнитного корректора МК8.



1. Селектор северного или южного полушария
2. селектор активного гироскопа
3. лампа отказа запасного гироскопа
4. лампа отказа основного гироскопа
5. селектор режимов (см. ниже)
6. тумблер ручной коррекции гирокомпаса
7. ручка выбора широты
8. индикатор выбранной широты
9. тумблер для контроля гирокомпаса.

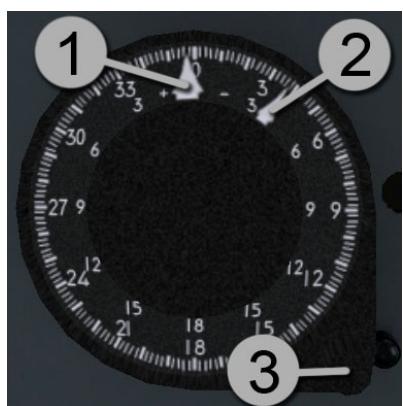
При нажатии тумблера влево или

вправо, компасы покажут 0 и 300 (плюс магнитное склонение, установленное на МК8) градусов соответственно, при условии, что система работает исправно.

Гирокомпас ГМК может работать в трех режимах, выбираемых селектором (5):

1. магнитный компас — в этом случае показания компаса постоянно согласовываются с магнитным корректором МК8. При этом на магнитном корректоре можно установить магнитное склонение — в таком случае гирокомпас будет показывать истинный курс.
2. гирополукомпас — компас удерживает постоянное направление независимо от магнитного поля Земли. Используется для полетов по ортодромии (Большой Круг). Корректировать компас в этом режиме можно тумблером ручной коррекции (6)
3. третий режим АК аналогичен магнитному.

Для ввода магнитного склонения используется магнитный корректор МК8, прибор которого находится на панели в проходе в кабину.



На приборе расположены:

1. Толстая стрелка показывает текущий магнитный курс
2. тонкая стрелка показывает выбранное магнитное склонение
3. ручка для набора магнитного склонения

При выборе магнитного склонения на всех гирокомпасах появляется погрешность согласно выбранному склонению. Она-же проявляется и при нажатии на тумблер 0-контр-300 (6) на панели ГМК.

Для работы системы требует питания 36в

Блок сравнения и предельных кренов (БСПК-1)

Система БСПК предназначена для сравнения двух авиагоризонтов (левый и правый) и выдачи сигналов об их отказе или о предельном крене. Работает БСПК следующим образом:

1. система выдает световой сигнал на панели ламп, а так-же звуковой сигнал (звонок) в течение 4 секунды в случае, если крен самолета (по авиагоризонтам) превышает 15 градусов на скоростях до 240 км/ч и больше 32 градуса на скоростях выше 240 км/ч
2. система сравнивает показания авиагоризонтов и выдает сигнал об их отказе, если их показания различаются более чем на 7 градусов. При этом система не определяет какой именно из приборов отказал. В этом случае БСПК выдает световой сигнал об отказе и сигнал на отключение автопилота.

Для работы системы требуется питание 36в.

Самолетный ответчик СО-72

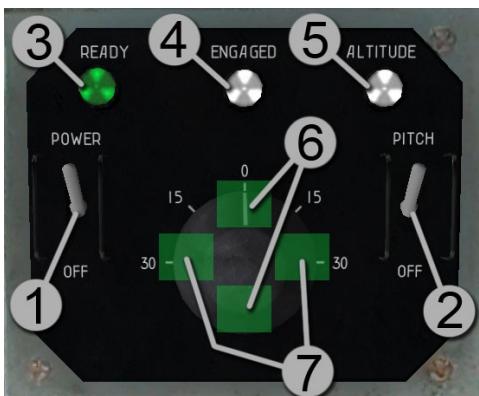
По причине того, что несколько панелей для установки кода ответчика в X-Plane установить нельзя (точнее можно, но ввести разные коды не удастся) — в данной модели Як40 установлена стандартная панель ответчика СО-72.



Панель ответчика установлена на левой боковой панели КВС.

1. Выключатель
2. переключатель режимов ответчика
3. лампа индикатор работы ответчика: мигающий зеленый — нормальная передача, постоянный зеленый — передача идентификатора, красный — передача аварийного кода
4. окошко с кодом ответчика
5. колесики набора кода
6. кнопка передачи идентификатора (IDENT)
7. кнопка передачи аварийного сигнала

Автопилот «Кремень 40»



Панель автопилота находится на нижней части центрального пульта.

1. выключатель автопилота
2. выключатель канала тангажа
3. лампа «готов», сигнализирующая о готовности автопилота к включению в работу
4. лампа/кнопка «включен» используется для включения автопилота в работу и сигнализирует о его включении
5. лампа/кнопка «высота» используется для запоминания текущей высоты автопилотом и включения режима ее удержания.

6. Скрытые кнопки для изменения тангажа полета

7. скрытые кнопки для изменения крена полета

Автопилот "Кремень-40" предназначен для пилотирования самолета и обеспечивает:

- стабилизацию углов крена и тангажа;
- стабилизацию барометрической высоты полета;
- выдерживание заданного магнитного курса;
- выполнение координированных разворотов;
- набор высоты, снижение и выполнение спиралей;
- автоматическое триммирование руля высоты с помощью управляемого стабилизатора самолета.

Автопилот имеет следующие ограничения:

- крен 30 градусов
- тангаж 15 градусов
- минимальная высота включения 300м

Автопилот управляет самолетом по всем трем каналам. Для удержания крена используются элероны, для удержания тангажа — руль высоты (при этом двигается и стабилизатор для снятия усилий и триммирования самолета), для удержания скольжения — руль направления. Когда задан крен 0 — автопилот использует крены для удержания курса.

Использование автопилота

Перед включением, следует убедиться, что выключатель "Питание" на пульте управления автопилотом установлен в положение "Отключено", выключатель "Тангаж" включен, рукоятка управления в нейтральном положении. Убедиться, что включены АЗС:

а) на правом электрощитке: "АГБ прав.", "ГМК", "Гидросист.", "Автопилот", "БСПК", "Стабил. основн.>";

б) на левом электрощитке: "АГБ лев.";

Убедиться, что на приборной доске правого пилота включены выключатели "ПТ-500Ц АП" и "ПТ-500Ц РЛС". Расстопорить рули и несколько раз отклонить их до упоров. Органы управления должны перемещаться без заеданий. Установить органы управления в нейтральное положение. Так-же убедитесь, что гирокомпас ГМК согласован и стрелка курса не двигается во время стоянки или движения самолета по прямой.

Включите питание автопилота. При этом автопилот проведет серию проверок и если он исправен, то через 10-15 секунд загорится лампа «готов». После набора высоты более 300м

над землей, нажмите лампу/кнопку «включен». Лампа «готов» погаснет и загорится лампа «включен», при этом автопилот запомнит текущее положение и будет сохранять его в пределах своих ограничений. Включение автопилота можно проконтролировать по плавному покачиванию штурвалов и педалей.

Управление автопилотом ведется при помощи центральной ручки. Наклоняя ручку вперед/назад вы устанавливаете требуемый тангаж, а поворачивая — крен. При этом автопилот постоянно запоминает новый курс и при положении ручки в 0 — удерживает его, применяя крены до 10 градусов.

В данной модели один клик — поворачивает прибавляет или отнимает от заданного крена 5 градусов. Удержание ручки вверх или вниз, добавляет или отнимает тангаж со скоростью 0,9 градусов в секунду.

Для стабилизации высоты требуется, чтобы канал тангажа был включен. Стабилизируйте самолет по высоте при помощи изменения тангажа, затем нажмите лампу/кнопку «высота» - она загорится. Автопилот запомнит текущую высоту и будет удерживать ее.

В Як40 предусмотрено совместное управление с автопилотом. В модели для этого требуется настроить кнопку (см. настройки команд выше), при удержании которой, автопилот будет переходить в режим «готов» и отпускать управление, а при отпускании — запоминать новое положение и удерживать его. Режим удержания высоты при этом отключается.

Автопилот так-же можно пересилить. Однако если органы управления отклоняются более чем на 1/4 хода — загорается лампа «отказ-усиление АП». Если большие усилия прилагаются более 2 сек — автопилот отключается, что сопровождается звуком звонка в течение 4 сек.

Для отключения автопилота используйте специально назначенную кнопку на штурвале (автопилот перейдет в режим «готов») или выключатель «питание» на панели автопилота (автопилот отключится полностью)

Система электропитания

Система электропитания самолета Як40 разделена на отдельные шины: 27в постоянного тока, 36в переменного трехфазового тока и 115в переменного однофазного тока.

Основной является шина 27в. Источниками питания 27в являются аккумуляторные батареи напряжением 24в, генераторы в двигателях с выходным напряжением 28в и наземное питание. Для переключения между внутренним и аэродромным питанием используется главный выключатель питания. В полете он всегда должен быть включен на внутреннее питание в положении «главные батареи».

К шине 27в подключены все основные потребители самолета и преобразователи напряжения, которые питаются шины 36в и 115в.

Шина 36в питается при помощи двух преобразователей (ПТ-1000РЦ и ПТ-500АП) от основной шины питания 27в. Эта шина обеспечивает работу большинства гироскопов, манометров и автопилота. При отказе или отключении одного из преобразователей все его потребители переключаются на работающий, кроме автопилота. При отказе или выключении двух генераторов постоянного тока ПТ-500 выключается. При этом отключается и автопилот.

Шина 115в разделена на две отдельные, которые питаются при помощи преобразователей ПО-1500 «ПО Радио» и «ПО Стекло».

«ПО Радио» питает левую часть радиооборудования и обогрев левого стекла, а «ПО Стекло» - правую, обогрев правого стекла и большую часть системы противообледенения. Оба преобразователя включаются в работу только при условии, что работает минимум один генератор для «ПО Радио» и два генератора для «ПО Стекло». Однако при необходимости их можно включить аварийно.



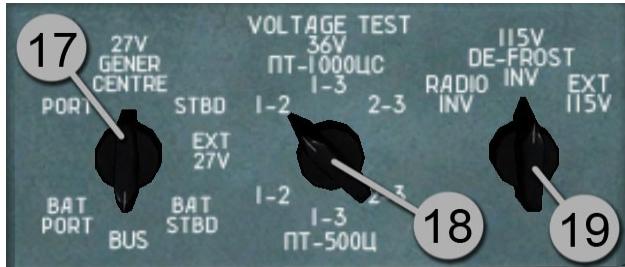
(источники выбираются на панели контроля напряжения).

5. Амперметр левого генератора
6. Амперметр среднего генератора
7. Амперметр правого генератора
8. Выключатель левого генератора
9. Выключатель среднего генератора
10. Выключатель правого генератора
11. Главный выключатель: батарея (внутреннее питание)/выключен/аэродромное питание
12. Выключатель ПТ1000 (шина 36в)
13. Выключатель ПТ500 (шина 36в)
14. Аварийное включение ПО Радио (шина 115в)
15. Выключатель ПО Стекло (шина 115в)
16. Выключатель ПО Радио (шина 115в)

Управление электросистемой расположено на передней и боковой панелях второго пилота.

1. Амперметр, показывает нагрузку на выбранном источнике 27в
2. Вольтметр, показывает напряжение на выбранном источнике шины 27в.
3. Вольтметр, показывает напряжение на выбранном источнике шины 36в.
4. Вольтметр, показывает напряжение на выбранном источнике шины 115в.





17. выбор источника для вольтметра 27в
18. выбор источника для вольтметра 36в
19. выбор источника для вольтметра 115в

Гидравлическая система

Гидросистема самолета Як40 разделена на основную и аварийную.

Основная использует гидронасосы, установленные в левом и среднем двигателях для нагнетания давления и обеспечивает работу:

1. рулевых машинок автопилота
2. выпуска и уборки закрылков
3. выпуска и уборки шасси
4. поворота стабилизатора
5. поворота передней ноги шасси
6. основной тормозной системы

В систему входит гидроаккумулятор, который поддерживает давление в ней и обеспечивает работу потребителей давления некоторое время. Заряжается аккумулятор автоматически от насосов. Нормальное давление в системе 120-160 кгс/см²

Аварийная система обеспечивает работу:

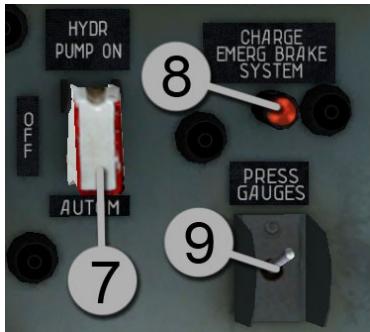
1. аварийного выпуска закрылков (только выпуск)
2. аварийного выпуска шасси (только выпуск)
3. аварийной и стояночной тормозной системы
4. поворота передней ноги
5. поворота стабилизатора
6. выпуска и уборки хвостового трапа

Аварийная система использует электрически насос, который включается автоматически при открывании любой крышки над тумблером аварийного выпуска шасси или закрылок, а также вручную тумблером управления аварийным насосом. Нормальное давление в системе 100-140 кгс/см².

Приборы контроля гидросистемы расположены на передней панели КВС, а управление на центральном пульте.

1. Манометры основной и аварийной гидросистемы
2. Манометры стояночной и аварийной тормозной системы
3. Манометры основной тормозной системы
4. Лампа сигнализации нормального количества гидросмеси
5. Лампа сигнализации малого остатка гидросмеси
6. Термометр наружного воздуха
7. Переключатель режимов аварийного гидронасоса





8. Лампа сигнализации низкого давления в аварийной гидросистеме

9. Выключатель манометров гидросистемы и приборов контроля двигателей

10. Кнопка контроля ламп

11. Аварийный выпуск шасси

12. Нормальный выпуск и уборка шасси

13. Нормальный выпуск и уборка закрылков

14. Аварийный выпуск закрылков

15. рычаг стояночного тормоза.

Для установки — опустить, для снятия с тормоза — поднять.

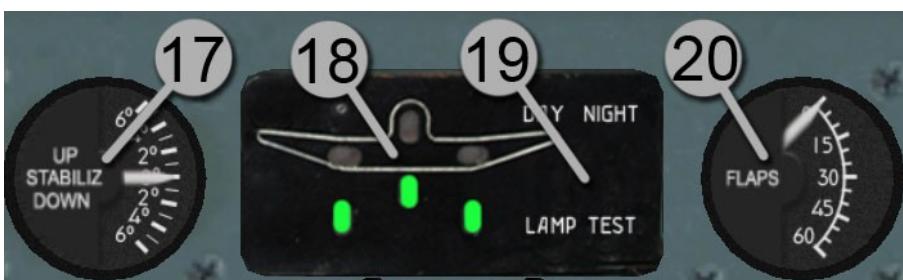
16. Отключение бустера поворота передней ноги шасси.

17. Индикатор положения стабилизатора

18. Панель - индикатор положения шасси

19. Кнопка проверки ламп на панели шасси

20. Индикатор положения закрылков



Топливная система

На самолете Як40 установлено два бака-кессона в консолях крыльев вместимостью по 2000кг каждый. На каждом из них установлен подкачивающий топливный насос, который нагнетает давление в топливной системе для бесперебойного питания двигателей АИ-25 и вспомогательной силовой установки АИ-9.

Топливные насосы питаются от шины 27в. При этом левый насос может работать уже при включении главных аккумуляторных батарей, а правый только при работе любого из генераторов. Правый топливный насос, так-же можно включить аварийно.

Топливная система разделена на две части — левую и правую. Каждый двигатель питается от своей системы: левый двигатель от левого бака; правый двигатель от правого бака; средний двигатель и ВСУ от любого из доступных баков.

Между собой баки соединены кранами объединения и кольцевания. Разница между ними лишь в том, что кран объединения соединяет баки в один целый и тогда каждый насос может качать топливо как со «своего» бака, так и с противоположного; а кран кольцевания позволяет питать левый двигатель от правого подкачивающего насоса и наоборот (правый от левого), соединяя таким образом левую и правую топливную систему в одно целое.

Система так-же оборудована автоматом центровки топлива (АЦТ), который следит за

уровнем топлива в каждом баке и в случае разности остатка более чем 200кг — переключает систему на потребление из бака с большим остатком. Для работы системы требуется, чтобы оба подкачивающих насоса работали исправно.

Топливомер расположен на передней панели КВС. Для работы прибора требуется напряжение 27в.

1. Индикатор топливомера. Внешняя шкала для отсчета суммарного остатка, внутренняя — для отдельных баков
2. кнопка проверки. Перемещает стрелку в ноль
3. кнопка проверки. Перемещает стрелку на максимум
4. тумблер выбора бака: левый/оба/правый



Управление топливной системой находится на центральном пульте:

1. лампы нормального давления топлива
2. лампы открытия кранов объединения и кольцевания
3. выключатель системы АЦТ
4. выключатель левого насоса
5. выключатель правого насоса
6. переключатель режимов насосов. В положении ЛЕВ — ослабляет работу левого и топливо расходуется из правого бака. В положении ПРАВ — ослабляет правый и топливо расходуется из левого бака.
7. Аварийное включение правого топливного насоса
8. кран объединения баков
9. кран кольцевания левой и правой топливных систем
10. кнопка проверки АЦТ. Если система готова к работе — загорится зеленая лампа, если нет — красная.
11. Лампы индикации работы АЦТ.



Управление пожарными кранами (краны перекрытия топлива на двигателях) двигателей АИ-25 находится на верхней панели.

Пожарный кран двигателя АИ-9 управляется тумблером на правой передней панели КВС.

Внимание. На случай отказа одного из топливных насосов, краны объединения и кольцевания рекомендуется держать открытыми в течение всего полета.

Данная модель Як40 также оборудована аварийным сливом топлива, управление которым расположено на правой боковой панели второго пилота



Система запуска двигателей



На самолете Як40 установлена пневматическая система запуска двигателей. Для нагнетания давления в системе запуска используется двигатель АИ-9. Приборы контроля двигателя АИ-9, а так-же манометр системы запуска находятся на передней правой панели КВС.

Слева показан термометр выходных газов АИ-9. Этот двигатель имеет недостаточный отвод тепла, и потому допускается всего до 14-15 минут его работы. Если температура достигнет 800 градусов — это может привести к пожару АИ-9.

Запускается АИ-9 с панели запуска. Для этого должны быть включены: питание самолета, пожарный кран АИ-9, левый топливный насос и выключатель «зажиг АИ-9» на панели АЗС.

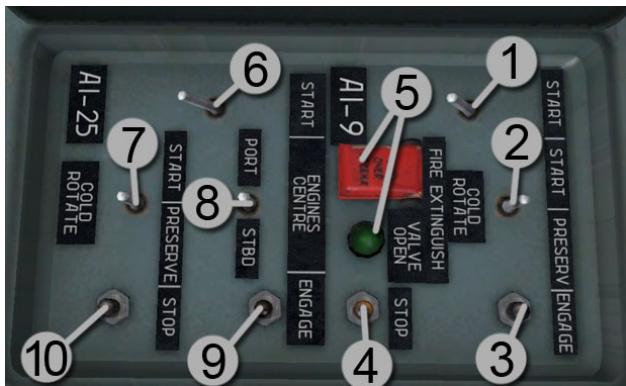
Для запуска нужно перевести главный выключатель стартера в положение старт, выбрать режим стартера в положение запуск и нажать кнопку ПУСК. После этого автоматика самолета приступит к запуску АИ-9 и загорится лампа «запуск»

Сразу после запуска и выхода на номинальные обороты АИ-9 начинает нагнетать воздух в систему запуска. Давление можно проконтролировать по манометру (рис. слева). Система запуска будет готова к работе как только давление в системе будет больше 2 кг/см².



Запуск двигателей АИ-25 осуществляется при условии работы топливных насосов, открытии пожарных кранов на верхней панели, включении «зажиг АИ-25» на панели АЗС. Для этого на панели запуска нужно включить стартер, выбрать режим работы стартера в положение «запуск», выбрать запускаемый двигатель и нажать кнопку ПУСК. Обратите внимание, что минимальное положение РУД соответствует полному перекрытию топлива (СТОП). Перед запуском двигателей, следует перевести РУД в положение Малый газ и опустить красную планку-ограничитель.

Следует помнить, что при отключенных генераторах будет работать только левый топливный насос, соответственно сначала нужно запускать левый двигатель. Так-же помните, что время работы двигателя АИ-9 ограничено, потому остальные двигатели следует запускать от уже работающего, дав ему режим 80-90% для нагнетания давления в систему запуска.



Панель запуска двигателей на земле находится на левой боковой панели КВС.

1. выключатель стартера АИ-9
2. переключатель режимов стартера АИ-9
3. кнопка пуска стартера АИ-9
4. кнопка остановки запуска АИ-9
5. кнопка и индикатор открытия пожарного клапана — используется в случае возникновения пожара в двигателе АИ-9

6. выключатель стартера АИ-25
7. переключатель режимов стартера АИ-25
8. выбор двигателя для запуска
9. кнопка пуска стартера АИ-25
10. кнопка остановки запуска АИ-25

Для остановки двигателя АИ-9 достаточно (любое) перекрыть его пожарный кран, выключить стартер, нажать кнопку СТОП или отключить зажигание на панели АЗС.

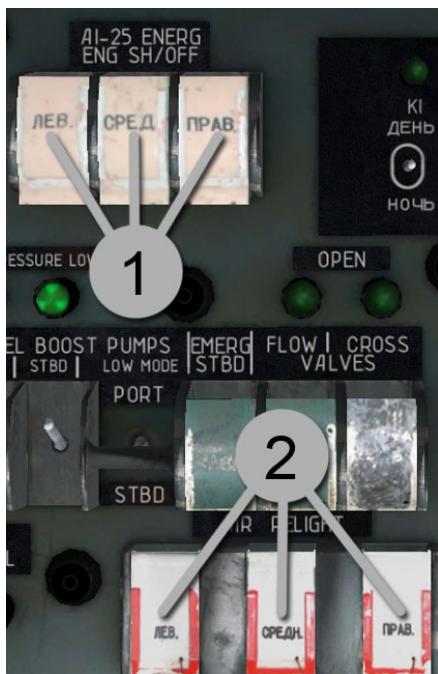
Для остановки двигателей АИ-25 можно воспользоваться одним из нескольких методов:

1. перекрыть пожарный кран на верхней панели
2. перевести РУД в положение СТОП
3. нажать кнопку аварийной остановки на центральном пульте

В случае, если нужно запустить двигатель в полете, следует воспользоваться кнопкой «запуск в воздухе» на центральном пульте. Двигатель запустится если:

1. двигатель исправен
2. напора воздуха достаточно для его раскрутки
3. открыты пожарные краны и работают топливные насосы

Во избежание резкого возрастания температуры выходных газов, РУД запускаемого двигателя рекомендуется устанавливать в положение Малый Газ при запуске.



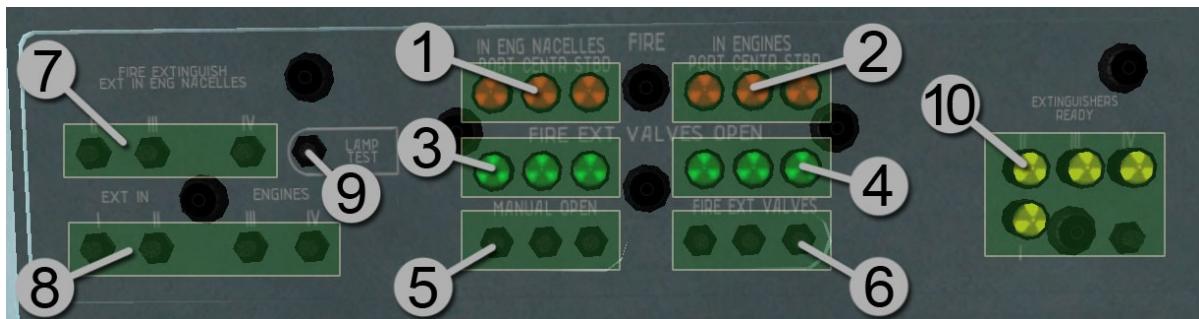
Управление запуском на центральном пульте

1. Кнопки аварийного выключения двигателей
2. Кнопки запуска в воздухе

Противопожарная система

Противопожарная система самолета Як40 предназначена для выявления очага возгорания и автоматического или ручного тушения его. Система состоит из:

- семи датчиков пожара, расположенных в двигателях АИ-25, в двигателе АИ-9 и в мотогондолах двигателей
- четырех очередей огнетушителей
- системы клапанов, направляющих огнетушители на указанный источник огня.



Практически все управление противопожарной системой расположено на верхней панели:

1. лампы сигнализации пожара в гондолах двигателей.
2. Лампы сигнализации пожара в двигателях АИ-25
3. лампы открытия пожарных клапанов в гондолах двигателей
4. лампы открытия пожарных клапанов в двигателях АИ-25
5. кнопки ручного открытия пожарных клапанов в гондолах двигателей
6. кнопки ручного открытия пожарных клапанов в двигателях АИ-25 (кнопка открытия пожарного клапана для двигателя АИ-9 и лампа сигнализации находятся на панели запуска двигателей)
7. кнопки разряда очередей пожаротушения в гондолы двигателей. Обратите внимание на нумерацию очередей. Первая очередь разряжается автоматически при открытии любого пожарного клапана в гондолы или двигатель АИ-9
8. кнопки разряда очередей пожаротушения в двигатели АИ-25
9. кнопка проверки ламп
10. лампы готовности огнетушителей. Если лампа горит — значит огнетушитель заряжен и готов к работе. При разряжении огнетушителя — лампа гаснет.

Использование системы.

При возникновении пожара в мотогондоле двигателя АИ-25 или в двигателе АИ-9 включается сирена, загорается лампа «ПОЖАР» на центральной передней панели, загорается красная лампа напротив источника возгорания (для гондол — на верхней панели, для АИ-9 — лампа «Пожар АИ-9» на передней правой панели) и автоматически открывается пожарный клапан соответствующий источнику возгорания — загорится соответствующая зеленая лампа. При этом, если первая очередь пожаротушения не была использована — она будет автоматически разряжена. С большой долей вероятности пожар будет потушен и красная лампа сигнализирующая о пожаре потухнет.

В случае возникновения пожара в двигателе АИ-25 также включится сирена, загорится лампа «ПОЖАР» и красная лампа



сигнализирующая источник возгорания. Так-же автоматически откроется соответствующий клапан, но огнетушители разряжаться не будут! Дело в том, что после разряда огнетушителя в двигатель — он заглохнет и запустить его уже не предоставится возможным (двигатель заполняется противопожарной смесью). Потому перед включением очереди пожаротушения следует убедиться в наличии пожара и только потом разрядить очередь.

После того, как пожар будет потушен, нужно вернуть систему в исходное состояние нажатием кнопки «Нажать после тушения пожара». Это приведет к закрытию всех клапанов. Внимание.

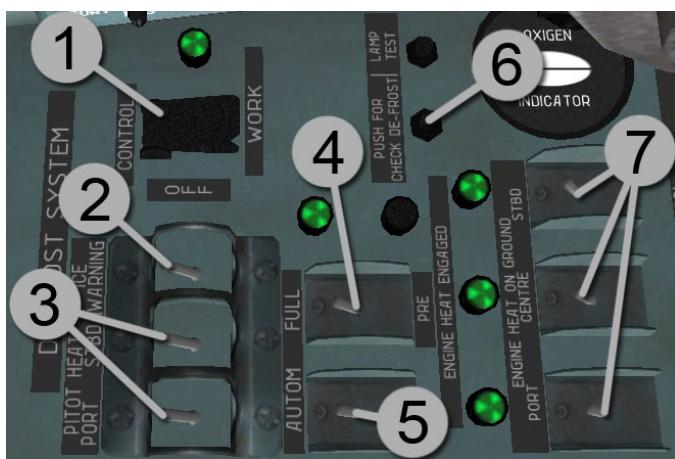
Кнопка сброса противопожарной системы в исходное состояние сработает только после 15 секунд после возникновения пожара.

Пожарная сигнализация не будет звучать, если она отключена на передней правой панели КВС и горит желтая лампа.

Противообледенительная система (ПОС)

Во избежание появления льда на поверхностях и датчиках на самолете Як40 установлена противообледенительная система. Она подогревает крылья, плоскости и входные отверстия двигателей горячим воздухом от двигателей, а наружные сенсоры: датчик угла атаки, датчик обледенения и трубы Пито — электрическим током.

Управляется система на правой боковой панели. Выключатель подогрева датчика угла атаки находится на левой боковой панели.



1. Переключатель режимов работы датчика обледенения.
2. Включение датчика обледенения
3. Выключатели обогрева трубок Пито
4. Ручное включение системы в полный или предварительный режим.
5. Выключатель автоматического обогрева.
6. Кнопка проверки системы обогрева крыльев и двигателей
7. Ручное включение обогрева двигателей.

Для работы системы требуется напряжение 27в, а так-же 115в от преобразователей “ПО Радио” (датчик обледенения) и “ПО Стекло” (обогрев датчика угла атаки). Так-же для работы системы требуется, чтобы работало минимум два двигателя и два генератора.

Для автоматического включения обогрева нужно включить переключатель 1 в положение работа, включить выключатель 2 и установить автоматический режим выключателем 5. При наличии обледенения система включит обогрев крыльев и двигателей на полный режим (или предварительный при режиме двигателей выше номинала) на время до одной минуты. Обогрев будет включаться повторно до тех пор, пока обледенение не прекратится или пилот не отключит автоматику.

Так-же предусмотрено ручное включение системы тумблером 4. При положении «предвар» - система включается в режим слабого обогрева, которого достаточно чтобы не дать льду осесть на крыльях и входных отверстиях двигателей. «полный» режим используется при сильном обледенении. Для выключения обогрева — установите переключатель 4 в нейтральное положение. Помните, что для полного обогрева из двигателей берется горячий воздух, что приводит к снижению их мощности. Если включен полный режим и двигатели переводятся в режим выше номинального — автоматически включится предварительный режим обогрева.

Во время рулежки на земле и наличии обледенения рекомендуется включить обогрев двигателей на земле выключателями 7. Обогрев двигателей так-же будет включен, при работе автоматики или ручного включения системы переключателем 4.

Кнопка проверки ПОС используется при выключенных двигателях. Включите предварительный или полный режим и нажмите кнопку — загорятся лампы соответствующего режима и двигателей.

Для проверки работоспособности датчика обледенения — установите переключатель 1 в положение контроль — загорится зеленая лампа рядом.

Система регулировки давления и температуры воздуха

Эта система предназначена для поддерживания в кабине и условия пригодных для жизни человека. А именно: давления и температуры. Ведь на высоте полета за бортом давление слишком низкое, а температуры достигают -60..-70 градусов по Цельсию. При падении давления воздуха до соответствующего высоте 4км и выше у человека начинается кислородное голодание — Гипоксия.

Система Регулировки Давления — СРД и Система Кондиционирования Воздуха - СКВ на Як40 работают следующим образом. Из компрессоров двигателей часть воздуха отбирается на нагнетание давления в салон. При этом он подогревается горячими выхлопными газами из двигателей или охлаждается турбохолодильником. Все это происходит либо автоматически, либо согласно настроек на передней панели второго пилота.

Система регулировки давления способна поддерживать давление в салоне соответствующее высоте от 1.5 до 4км, со скоростью изменения от 1.4 до 2 м/с. Для безопасности в систему входит дублер, который способен ускорить нагнетание воздуха, а так-же обеспечить высоту 0 км в кабине и салоне. Однако следует помнить, что система способна удержать разность давлений внутреннего и наружного не более 0.4 атм.

В случае необходимости, давление можно сбросить и уравнять с наружным при помощи аварийного сброса. Это может потребоваться при пожаре в кабине или салоне. Однако следует помнить, что за этим потребуется экстренное снижение до безопасной высоты 4 км для сохранения жизни пассажиров.



На панели расположены:

1. лампа, сигнализирующая, что система выключена
2. лампа, сигнализирующая работу турбохолодильника
3. тумблер аварийного сброса давления
4. тумблер включения дублера
5. аварийное включение и выключение системы
6. выключатель звуковой сигнализации
7. выключатель системы
8. переключатель режимов температуры в салоне. В режиме автомат — удерживает температуру согласно реостату (13)
9. переключатель режимов температуры в системе. В режиме автомат — удерживает температуру согласно реостату (14)
10. переключатель заслонок системы. Для нормальной работы должен быть в положении АВТОМАТ или ОТКРЫТ
11. переключатель режимов работы системы. В первом режиме расход воздуха меньше, во втором — больше
12. переключатель расхода воздуха в кабине
13. регулятор температуры в салоне
14. регулятор температуры в системе

Для контроля давления и температуры в кабине на передней панели второго пилота установлено несколько приборов:



Указатель высоты и перепада давления в кабине.

Длинная стрелка показывает высоту в кабине, которую отсчитывают по внешней шкале.

Короткая стрелка показывает перепад давлений между внутренним в самолете и наружным. Показания отсчитывают по внутренней шкале.



Кабинный вариометр

Прибор показывает скорость изменения высоты в кабине. При наборе высоты обычно показывает 2.5 м/с, при снижении -2.5 м/с. В установившемся полете — 0 м/с



Индикатор расхода воздуха

Прибор показывает текущий расход воздуха в системе и является одним из индикаторов ее работы.



Указатель температуры в кабине

Показывает текущую температуру в кабине и салоне



Указатель температуры в системе

Показывает установленную температуру в системе, которую она будет держать и к какой будет доводить температуру в кабине.

Система также оборудована звуковой сигнализацией, которая сработает в двух случаях:

1. если высота в кабине будет больше 3.5км — система включит прерывистый звуковой сигнал и загорится лампа “Разгерметизация”
2. если разность давлений превысит 0.38 — включится звуковая сигнализация и загорится лампа “перенаддув”

В данной модели Як40 реализована разгерметизация и эффект Гипоксии при критическом уменьшении давления в кабине. Потому не рекомендуется открывать двери или форточки в полете.

Для управления скоростью наддува, а также для установки давления на аэродроме посадки (для выравнивания давлений в самолете и снаружи для безопасного открывания дверей) используется панель на правой боковой панели второго пилота — **Агрегат 2077**:



1. максимальный перепад давлений
2. максимально нагнетаемое давление
3. скорость изменения давления
4. ручка настройки максимального перепада давлений
5. ручка установки максимального давления
6. ручка установки скорости изменения давления

Наружные огни самолета

Самолет Як40 оборудован такими огнями:



1. посадочные/рулевые фары
2. левый навигационный огонь
3. хвостовой навигационный огонь
4. правый навигационный огонь
5. хвостовой проблесковый маяк
6. нижний проблесковый маяк

Все огни требуют питания 27в от основной шины электропитания самолета. Управление огнями расположено на верхней панели:



1. переключатель режимов левой фары: рулежная / выкл / посадочная (отличаются по мощности света)
2. переключатель режимов правой фары
3. выпуск/уборка фар
4. выключатель навигационных огней
5. выключатель проблесковых маяков

Освещение кабины и салона

В данной модели Як40 есть возможность включения освещения в кабине и в салоне, причем в кабине освещение построено на трех объемных лампах, создающих реалистичный заливающий свет. Управление освещением в кабине установлено на передней левой панели КВС а также на правой боковой панели второго пилота, а управление освещением в салоне — на левой боковой панели КВС.



1. реостат для управления яркостью левого белого фонаря в кабине
2. реостат для управления яркостью красного света в кабине
3. реостат для управления яркостью правого белого фонаря в кабине
4. выключатели подсветки приборов
5. выключатели основного освещения в салоне
6. выключатель дежурного освещения в салоне
7. выключатель ламп аварийного выхода

Все освещение в кабине и салоне требует напряжения 27в от основной шины электропитания, кроме основного освещения салона — эта система потребляет до 50А тока

и включается в работу только при работе одного-двух генераторов постоянного тока. Но даже в таком случае нужно следить за токами нагрузки на генераторах и не допускать их превышения 200А.

Список ламп-индикаторов в кабине

На передних панелях кабины расположено несколько ламп-индикаторов, которые сигнализируют о тех или иных отказах, неисправностях или дают пилотам информацию о текущем статусе некоторых систем. Соответственно лампы можно разделить на три группы:

1. аварийные — как правило это красные лампы и сигнализирующие об отказах и/или превышении допустимых параметров полета
2. предупреждающие — желтый текст на коричневом фоне. Эти лампы сигнализируют о возможном отказе двигателей
3. информационные — зеленый текст на черном фоне. Эти лампы сигнализируют о текущем режиме работы АИ-9, стартера или о пролете над маркерными маяками.

Рассмотрим их подробнее

аварийные лампы

- УСИЛИЕ ОТКЛ. АП — рулевые машинки автопилота не могут нормально работать, либо уже отключились изза внешнего воздействия.
- ОТКАЗ АП БОК. — отказ автопилота по боковому каналу (элероны и руль направления)
- ОТКАЗ АП ПРОД. — отказ автопилота по продольному каналу (руль высоты и стабилизатор)
- ОТКАЗ ГИДР. ЛЕВ. — гидронасос в левом двигателе выключен или отказал
- ОТКАЗ ГИДР. СРЕД. — гидронасос в среднем двигателе выключен или отказал
- КРЕН ЛЕВ. ПРЕД. — сигнал от БСПК. Слишком большой крен влево
- КРЕН ПРАВ. ПРЕД. — слишком большой крен вправо
- ЗАКРЫЛ. НЕИСПР. — отказ закрылков или гидравлики
- РАССТОПОРИ РУЛИ. ВЫКЛ. ПИТ. — включена блокировка рулей
- ПОЖАР АИ-9 — пожар в двигателе АИ-9
- ПРЕДЕЛЬН ОБОРОТЫ — двигатель АИ-9 работает на запредельных оборотах, что может привести к его пожару
- СРАВНИ АГБ — авиагоризонты в кабине показывают разные значения, что говорит об их отказе, либо рассинхронизации с гироскопами
- УБАВЬ СКОРОСТЬ — скорость полета слишком велика для текущей конфигурации крыльев и шасси
- ОСТАТОК ТОПЛ. ЛЕВ. — минимальный остаток топлива в левом баке
- ОСТАТОК ТОПЛ. ПРАВ. — минимальный остаток топлива в правом баке
- ОБЛЕДИНЕНИЕ — сенсор РИОЗ покрыт льдом и требуется включить противообледенительную систему
- ПЕРЕНАДДУВ КАБ. — разность давлений в кабине и снаружи превышает 0.38
- РАЗГЕРМЕТИЗАЦИЯ — высота в кабине превышает 3.5км
- МИН. ДАВЛ. МАСЛА — в одном из двигателей давление масла меньше нормы
- ОПАСН. ВИБР. ЛЕВ. — вибрация левого двигателя критическая
- ОПАСН. ВИБР. СРЕД. — вибрация среднего двигателя критическая
- ОПАСН. ВИБР. ПРАВ. — вибрация правого двигателя критическая
- ОТКАЗ ПТ-500Ц — один из двух преобразователей 36в выключен или отказал
- ОТКАЗ ЛЕВ. ГЕН. — левый генератор выключен или отказал
- ОТКАЗ СРЕД. ГЕН. — средний генератор выключен или отказал
- ОТКАЗ ПРАВ. ГЕН. — правый генератор выключен или отказал

- ДВЕРИ ОТКР. — двери, люки или форточки открыты
- ПОЖАР — в одном из двигателей или гондол обнаружено возгорание
- РЕВЕРС — реверсивное устройство на среднем двигателе включено

предупреждающие лампы

- НА VOR — курс на системе КурсМП установлен в направлении маяка VOR
- ОТ VOR — курс установлен в направлении от маяка VOR
- ВЫПУСТИ ШАССИ — закрылки опущены более чем на 25 градусов, но шасси не выпущено
- ВЫПУСТИ ЗАКРЫЛКИ — стойки шасси обжаты, двигатели на взлетном режиме, но закрылки не выпущены в положение 20 градусов
- ОТКАЗ ПИТ ДА-30 — прибор ДА-30 выключен
- НИЗК. УР. ГИДРОСМ. — недостаточное количество гидросмеси для работы гидравлики
- ОСТ. МАСЛ. ЛЕВ. — минимальный остаток масла в левом двигателе
- ОСТ. МАСЛ. СРЕД. — минимальный остаток масла в среднем двигателе
- ОСТ. МАСЛ. ПРАВ. — минимальный остаток масла в правом двигателе
- СТРУЖКА ЛЕВ. — в масле левого двигателя обнаружена стружка (вероятно отказ)
- СТРУЖКА СРЕД. — в масле среднего двигателя обнаружена стружка
- СТРУЖКА ПРАВ. — в масле правого двигателя обнаружена стружка

информационные лампы

- МАРКЕР ДАЛЬН. — самолет находится над дальним маркерным маяком
- МАРКЕР СРЕДН. — самолет находится над средним маркерным маяком
- МАРКЕР БЛИЖН. — самолет находится над ближним маркерным маяком
- ЗАПУСК — включен механизм запуска двигателя АИ-9
- НОМ. ДАВЛ. МАСЛА — давление масла в двигателе АИ-9 номинальное
- НОМИН. ОБОРОТЫ — двигатель АИ-9 вышел на номинальные обороты
- ПК ОТКРЫТ — пожарный кран двигателя АИ-9 открыт
- СТ. ВОЗД. ОТКРЫТ — открыт воздушный стартер для запуска двигателей АИ-25 (включен механизм запуска основных двигателей)

Нормальные процедуры

Подготовка перед запуском

Перед вылетом Як40, как и любой другой самолет нужно подготовить. И не только самолет, но и самим пилотам следует собрать карты, схемы, рассчитать маршрут и тому подобное. В данной модели предусмотрены процедуры загрузки и подготовки самолета перед полетом. Прежде всего нужно рассчитать необходимое количество топлива для полета, загрузку самолета и положение центра тяжести — центровку. Для этого открываем панель загрузки и центровки — кнопка LOAD на главном меню.

запредельной передней или задней центровкой — запрещается.

После того, как форма заполнена, нажимаем кнопку ЗАГРУЗИТЬ (3) — панель закроется, а самолет будет загружен и перебалансирован.

Теперь открываем панель наземного обслуживания (кнопка SERV в меню) и снимаем все заглушки и колпачки с двигателей, датчиков. При необходимости можно подключить аэродромное питание, однако не забудьте выключить его перед рулением. Также убираем колодки из-под колес. Внимание, желтый кружок на наземном питании означает, что РАП подключен, зеленый — выключен и вылет разрешен.

Для начала рассчитаем необходимое количество топлива для полета. Для этого на полях (1) вводим расстояние до аэропорта назначения, расстояние до запасного АП и навигационный запас топлива. Калькулятор сам посчитает необходимое количество и впишет его в центровочный график (2).

Ниже на центровочном графике нужно ввести количество членов экипажа, пассажиров и груза в багажнике. При этом загрузку пассажиров начинаем с хвоста. Обратите внимание, что если загрузка пассажиров полная, то достаточно лишь заполнить строку «пассажиры». Если же мы перегоняем пустой самолет, то для его балансировки на борт берется балансировочный груз - «центр, груз».

После заполнения формы еще раз пересмотрим ее и убедимся, что нет ни одной цифры подсвеченной красным. Если таковые имеются — нужно пересмотреть распределение груза и его количество. Взлетать с превышением максимальной взлетной массы или с



Запуск двигателей

Независимо от того, подключено ли аэродромное питание или нет, для запуска двигателей требуется давление воздуха, которое в данной модели Як40 нагнетается только вспомогательной силовой установкой АИ-9. Если вы запускаетесь от батарей, то следует действовать быстро, поскольку батарей на Як40 хватает на весьма ограниченное время. Точно так-же и после запуска АИ-9 — он будет работать всего 15 минут, после чего перегреется и возможно возникновение пожара.

Итак приступим.

На правой передней панели включаем питание самолета от батарей или от аэродромного источника. На панели АЗС включаем радиостанции и связываемся с диспетчером. На левой панели АЗС включаем ответчик, выключатели преобразователей 36 и 115в. Включаем сам ответчик и устанавливаем данный диспетчером код. Включаем питание на панели стопорения рулей и снимаем стопоры, после чего проверяем легкость хода штурвалов. Включаем преобразователи ПТ-1000 и ПТ-500 на правой передней панели. Проверяем стояночный тормоз, для чего нужно включить выключатель «МАНОМЕТРЫ» на центральном пульте и убедиться в наличии давления в аварийной тормозной системе. Читаем контрольную карту.

Перед запуском двигателей включаем маяк на верхней панели.

На центральной панели включаем оба топливных насоса. Левый включится в работу сразу, а правый лишь после запуска одного из генераторов. На левой передней панели включаем пожарный кран АИ-9 — через несколько секунд загорится «ПК ОТКРЫТ». На левой панели АЗС включаем «ЗАЖИГ АИ-9» и «СИГН ЗАП» и переходим к панели запуска двигателей. Здесь включаем стартер двигателя АИ-9, выбираем режим ЗАПУСК и нажимаем кнопку ПУСК. Если все сделали правильно — на левой передней панели загорится «ЗАПУСК» и через некоторое время двигатель АИ-9 запустится. Запуск контролируем по температуре выходных газов, а также по загоранию ламп «НОМ ДАВЛ МАСЛА» и «НОМИН ОБОРОТЫ».

Когда АИ-9 запустится, лампа «ЗАПУСК» погаснет, а в системе запуска двигателей начнет нагнетаться давление. Можно приступать к запуску двигателей.

На левой панели АЗС включаем зажигание АИ-25, пожарные краны АИ-25, приборы контроля двигателей, а также противопожарную систему — 9 выключателей в правой части. Снова переходим на центральный пульт, убеждаемся, что рычаги управления двигателями находятся в положении Малый Газ и красная планка опущена. На верхней панели открываем пожарные краны и убеждаемся в их открытии по зеленым лампам выше. Смотрим на манометр системы запуска на левой передней панели и если давление уже больше 2 кгс/см² — приступаем к запуску двигателей.

На панели запуска включаем стартер двигателей АИ-25, выбираем режим ЗАПУСК, выбираем какой двигатель будем запускать и нажимаем ПУСК. На центральной панели должна загореться лампа «СТ ВОЗД ОТКРЫТ» и начать расти обороты выбранного двигателя. При этом контролируем температуру выходных газов, обороты, давление топлива и масла и температуру масла в двигателе — все показания должны расти.

После запуска двигателя — включаем его генератор на панели второго пилота

Следующие два двигателя можно запускать либо от АИ-9, либо от уже запущенного двигателя. При этом двигателю потребуется дать режим 80-90% по тахометру, чтобы набрать давления для запуска.

Запуск остальных двигателей производим аналогично. Для выключения АИ-9 нужно перекрыть его пожарный кран, выключить стартер и зажигание.

Подготовка к вылету

После того, как мы запустили двигатели и подключили их генераторы на бортсеть, нужно убедиться, что двигатель АИ-9 выключен, а напряжение в сети не падает. Можно так-же проверить ток на батареях — он должен быть нулевым или отрицательным — идет зарядка аккумуляторов. Если мы пользовались аэродромным питанием — самое время его отключить. Для этого быстро переведите тумблер питания самолета в верхнее положение. После этого можно отключить и само питание на панели наземного обслуживания.

Включаем все преобразователи и потребители — все выключатели на панелях АЗС, радиовысотомер и запасной АГД1 на левой боковой панели, систему наддува и кондиционирования воздуха, противообледенительную систему. Авиагоризонты после включения какое-то время будут синхронизироваться и сами установятся в текущее положение самолета. Можно при помощи кнопок арретирования этот процесс немного ускорить, но тем ни менее какое-то время потребуется для полной синхронизации.

Проверяем работу гидросистемы и при необходимости заряжаем аварийную гидросистему электрическим насосом. Проверяем работу остальных систем и переходим к навигационному комплексу.

Прежде всего гирокомпас. Для синхронизации гирокомпасов нужно включить систему в режим МК или АК — компасы сами плавно повернутся и остановятся на текущем магнитном курсе. Можно так-же установить режим ГПК и повернуть компасы вручную задатчиком ЗК на панели.

Далее включаем радиокомпасы на верхней панели и настраиваем их на маяки согласно схеме вылета. Для верности настройки можно прослушать их позывные сигналы. Так-же поступаем с обоими комплектами КурсМП на боковых панелях. Проверяем реакцию планок на приборах КППМ, нажимая кнопки проверки на пультах КурсМП.

Включаем дальномерное устройство и настраиваем его на частоту маяка согласно схеме. Включаем питание автопилота.

Включаем навигационные огни и рулевые фары, предварительно выпустив их. Выпускаем закрылки на 20 градусов, устанавливаем стабилизатор на выбранный угол и читаем контрольную карту.

Руление и взлет

После того как нам дали разрешение на руление, добавляем газу двигателям для страгивания с места и немного убираем его. Не отъезжая далеко от стоянки следует проверить тормоза, поочередно прижимая педали и контролируя торможение по манометрам гидросистемы и покачиванию самолета с потерей скорости. Для управления передней ногой шасси зажимаем кнопку для руления (описано в командах) идвигаем педали (левую даем от себя для поворота влево и правую для поворота вправо). Скорость руления удерживаем не более 30-40км/ч.

На прямых участках и на поворотах следует перепроверить работу ГМК, положение закрылок, а так-же работу навигационных приборов. Читаем контрольную карту на рулении и на предварительном.

На исполнительном старте следует выровнять самолет по оси полосы, сравнить курс на гирокомпасах с курсом полосы и скорректировать его при необходимости, включить посадочный свет. Плавно перевести РУД на взлетный режим и удерживая самолет по оси самолета начать разбег.

На скорости 160-180 км/ч плавно поднимаем переднюю стойку. Самолет должен оторваться

от земли на скорости 190-210 км/ч. На высоте 15-20 метров убираем шасси и по достижению скорости 250км/ч убираем закрылки в несколько приемов. При этом штурвалом парируем стремление самолета задрать нос, а после уборки закрылок — просадку. При необходимости снимаем усилие стабилизатором.

После уборки шасси переводим двигатели в номинальный режим 90-95% и устанавливаем набор высоты с вертикальной скоростью 6-8 м/с. При желании на высоте выше 300м можно включить автопилот и продолжить пилотирование с его помощью. Для этого нажимаем лампу-кнопку «включен» и отпускаем управление, как только убедимся, что автопилот «взял» его на себя.

После набора эшелона полета выравниваем самолет для прямолинейного полета, устанавливаем режим двигателям в зависимости от требуемой скорости и включаем автопилот в режим удержания высоты, нажав лампу-кнопку «высота».

Снижение и заход на посадку

Во время полета следует заранее подготовиться к заходу на посадку: рассчитать снижение с эшелона, пересмотреть схемы захода и установить нужные частоты на задатчиках КурсМП и АРК-9. Также установите давление аэродрома на приборе 2077 на правой боковой панели.

Отключение удержания высоты на автопилоте произойдет автоматически, когда вы подвинете основную ручку его управления на снижение. Установите требуемый тангаж и режим двигателям для снижения. При этом следите, чтобы скорость полета не превышала 450 км/ч по прибору.

После снижения к эшелону перехода следует на нем немного задержаться, установить давление аэродрома на метрических высотомерах и приведенное к уровню моря давление на футовых высотомерах. Продолжайте снижаться к высоте круга или указанной диспетчером. Закрылки и шасси выпускаются перед третьим разворотом. Но до этого нужно погасить скорость до 300 км/ч. Закрылки выпускать следует в несколько приемов, не допуская «вспухания» самолета и потери скорости меньше чем 220км/ч. Шасси выпускаются на скорости не более 300 км/ч. При этом у самолета появляется тенденция к пикированию, которую следует парировать штурвалом.

По мере уменьшения скорости усилие на штурвал будет увеличиваться — его следует снимать перестановкой стабилизатора на кабрирование. Читаем карты проверок.

После входа в глиссаду нужно немного прибрать газ и установить скорость снижения согласно расчетам. На выравнивании устанавливаем малый газ (при необходимости можно включить реверс заранее) и плавно тянем штурвал на себя, не давая самолету просаживаться. Как только основные стойки коснутся земли, нужно плавно опустить носовую стойку и дать полный реверс. Тормозить педалями разрешается на скорости не более 100 км/ч. Гасим скорость до скорости руления, зажимаем кнопку на штурвале и освобождаем полосу. Выключаем реверс, переключаем фары в режим руления. При рулении на стоянку убираем закрылки.

Зарулив на стоянку, устанавливаем стояночный тормоз, отключаем все потребители, глушим двигатели. Устанавливаем колодки под колеса, открываем двери и опускаем трап для выхода пассажиров.

Особые случаи в полете

Отказ одного или нескольких двигателей

Как известно, самолет Як40 способен продолжать взлет на двух двигателях и продолжать полет на одном. Потому при отказе одного из двигателей в полете достаточно заглушить его, перекрыть его пожарный кран, отключить генератор отказавшего двигателя. В случае, если двигатель отказал на взлете, решение о продолжении взлета, его прекращении или возврате на аэродром вылета принимает КВС. Если решите продолжать взлет, нужно уменьшить скорость набора высоты и внимательно следить за скоростью.

В случае отказа двух двигателей на взлете — взлет нужно прекратить. В полете — искать ближайший аэродром для посадки. При этом отключаются преобразователи «ПО Стекло» и его потребители, ПТ-500 и автопилот для уменьшения нагрузки на рабочий генератор. При необходимости преобразователь «ПО Стекло» можно подключить на сеть вручную, однако в таком случае следует следить за током на работающем генераторе и не допускать его превышения 200А.

В случае отказа всех трех двигателей следует немедленно перевести самолет в снижение и не допускать потери скорости. При этом подбираем площадку для аварийной посадки. В виду того, что с двигателями отключаются и их генераторы, отключаются преобразователи «ПО Радио», «ПО Стекло», ПТ-500 и все их потребители. Питание самолета теперь обеспечивается только аккумуляторными батареями, которых хватит на 15-20 минут в зависимости от нагрузки. Поэтому рекомендуется отключить все лишние потребители, свет в салоне и фары.

Закрылки и шасси следует выпускать от аварийной системы, давление в которой будет поддерживаться аварийным насосом. Однако вы можете выпустить шасси и от основной гидросистемы — они могут выйти под собственным весом и от напора воздуха встать на замки. Помните, что шасси и закрылки создают дополнительное сопротивление на планере, что заметно убавляет скорость полета. Поэтому выпускать их нужно только перед посадкой.

Контрольные карты проверок

Перед взлетом

Перед запуском двигателей

Двери, грузолюк, трап, люки	Закрыты, проверены, трап убран
Заглушки, штыри и чехлы	Сняты на борту
Ответчик	Включен, проверен, режим "Готов"
Управление (рули, элероны)	Расстопорены, свободны
Тrimмеры	Нейтральны
Стояночный тормоз	Включен
Агрегат 2077 (СРД)	Включен, задатчики установлены

Перед выруливанием

АИ-9	АИ-9 выключен, пожарный кран закрыт
Гидросистема	Давление в норме осн. ... кгс/см ² авар,... кгс/см ²
Электросистема	Проверена, работает нормально
АРК	Включены, 1-й на ДПРМ, 2-й на БПРМ (ОПРС)
Топливная система	На борту... кг, система включена
Авиагоризонты	Включены, проверены, риски совмещены
Радиовысотомер	Включен, высота... м
Взлетные данные	Масса кг Центровка... % САХ
Стабилизатор	V1 км/ч Vп скм/ч V2км/ч Установлен.. ..°

На рулении

Тормоза	Проверены, исправны
ПОС, РИО	Включены (выключены) РИО включен
ДА-30	Включен, проверен
КурсМП	Включена
ГМК	Согласован курс... ° , режим ГПК
Закрылки	Выпущены на 20°

На предварительном старте

Высотомеры, РВ

Авиагоризонты	Проверены, риски совмещены
Рули, элероны	Проверены, свободны
"Нуль" КурсМП	Проверен
Форточки	Закрыты
Стояночный тормоз	Выключен

На исполнительном старте

Готовность к взлету

Красные сигналы не горят, обогрев ДУА включен,
переднее колесо "Бустер включен"
Взлетный курс , режим ГПК, обогрев ППД, РИО включены
Режим "AC" ("RBS", "ALT) установлен
Готов.

Перед посадкой

Перед снижением с эшелона

Схема

Посадочные данные

Просмотрена

Топливо... кг Остаток на ВПР. ч полета

Масса... кг Центровка... % САХ

Посадочная дистанция ... м

Скорость снижения по глиссаде ... км/ч

Включен, задатчик... м

Включена... частота

Давление., кгс/см² в норме. тормоза проверены

Задатчик установлен на давление аэродрома

Включен

Радиовысотомер, задатчик

КурсМП

Гидросистема

Агрегат 2077

Обогрев ППД

После перехода на давление аэродрома

Высотомеры

Давление установлено... мм рт. ст., Высота... м

Показания одинаковые

На футовых:

давление, приведённое к уровню моря, установлено... Гпа,
высота...футов. Показания одинаковые

1-ый на ДПРМ, 2-ой на БПРМ, позывные прослушаны

АРК

Перед 3-м разворотом или на удалении 14-16 км

Переднее колесо

Бустер включён

«Нуль» КурсМП

Проверен

Радиовысотомер

Задатчик на ...м установлен

Перед входом в глиссаду

Шасси

Выпущено, зелёные светосигнальные табло светятся,
давление в норме

Закрылки

Выпущены...°

Кран кольцевания

Открыт

Фары

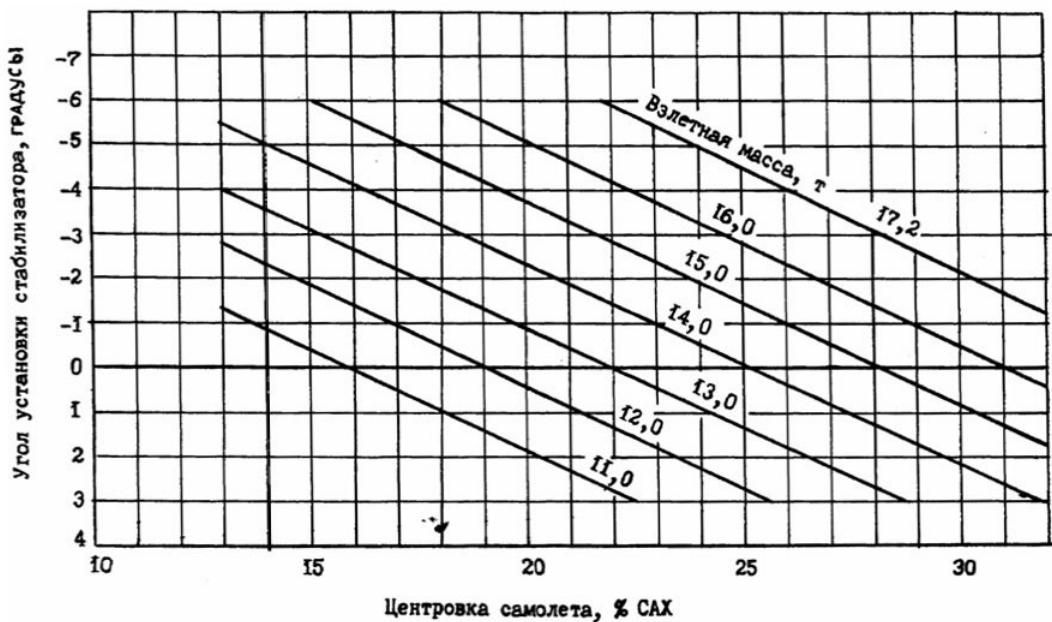
Выпущены, включены

Готовность к посадке

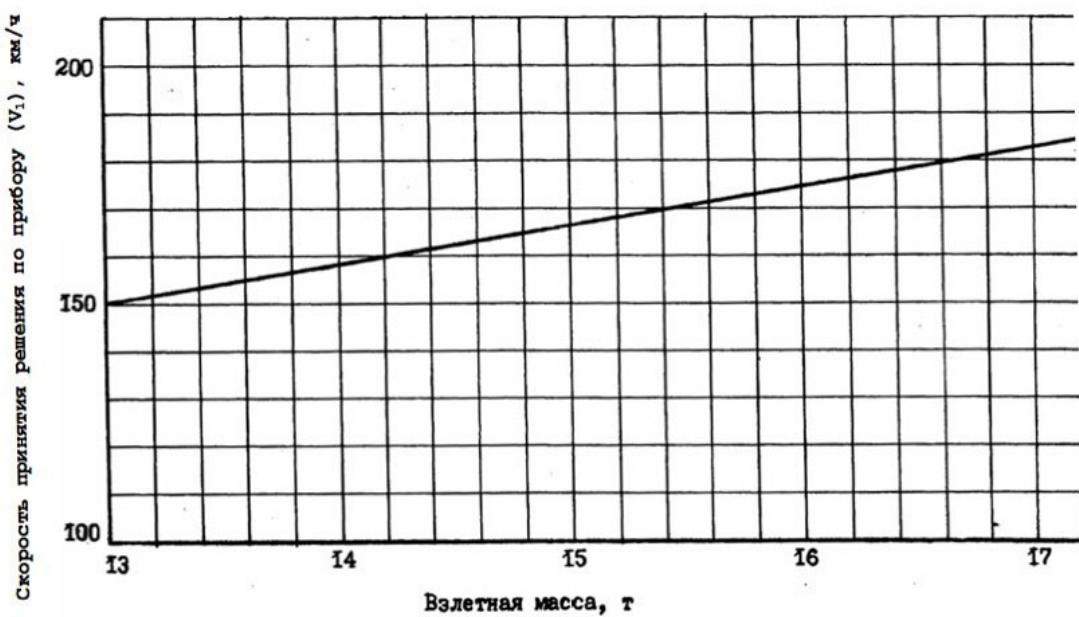
Готов

Дополнения

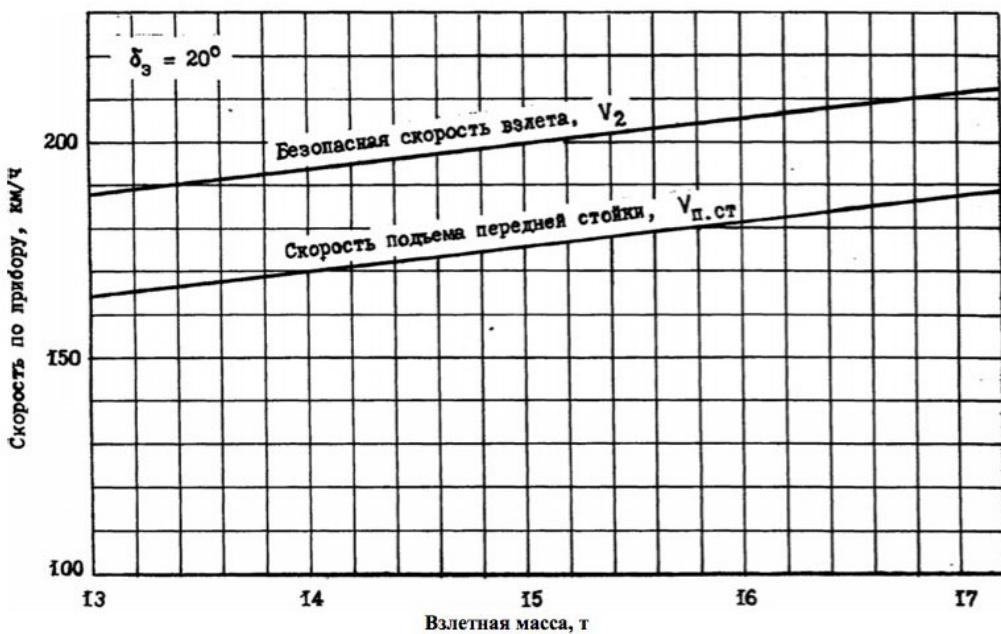
Расчет угла установки стабилизатора для взлета



Расчет скорости принятия решения V1 (рубеж)



Расчет скорости подъема V_r и отрыва V_2



Расчет скорости пролета торца полосы на посадке

