

--- Миль Ми-4 для MSFS-2004 ---

Многоцелевой вертолет Миль Ми-4

для MSFS-2004.
v 1.0



Краткое руководство по эксплуатации

2022

Введение

Модель распространяется бесплатно и неограниченно. Данная модель создана на основе документации к вертолету Ми-4.

Установка:

Скопировать из архива папки **Aircraft, Gauges, Modules и Effects** в корневую папку симулятора.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр главного винта, м	21.00
Длина, м	26.80
Высота, м	4.40
Ширина, м	2.00
Масса, кг	
пустого	5100
нормальная взлетная	7150
максимальная взлетная	7550
Топливо, л	
внутренние	600 (800)
с дополнительным баком	914 (1200)
Тип двигателя	1 ПД Швецов АШ-82В
Мощность, кВт	1 x 1250
Максимальная скорость, км/ч	185
Крейсерская скорость, км/ч	140
Дальность действия, км	
при номинальном топливе	410
с максимальным запасом топлива	500
с 1 ПТБ	660
Максимальная скороподъемность, м/мин	336
Практический потолок, м	5500
Статический потолок, м	2000
Экипаж, чел	1-2
Полезная нагрузка:	12-16 солдат или 8 больных на носилках (санитарный вариант) + 1 сопровождающий или 1200 кг груза (максимально - 1600 кг)



ОБЩЕ ОПИСАНИЕ ПАНЕЛЕЙ.

В данной модели реализованы как 2Д-панели так и полнофункциональная виртуальная кабина.

Общий вид пультов и панелей виртуальной кабины.





Главная 2Д панель



Остальные 2Д панели

Левая часть главной панели



1. Магнитный компас
2. Барометрический высотомер
3. Скоростемер
4. Указатель гироскопа
5. Тумблеры включения рулевых и посадочный фар.
6. Указатель шага винта
7. Радиовысотомер
8. Указатель скорости
9. Авиагоризонт
10. Вариометр
11. Указатели положения триммеров (по факту положение педалей и ручки управления)
12. Ручка управления газом
13. Кнопка отключения автомата оборотов двигателя
14. Переключатель магнето
15. Тахометр двигателя/ротора
16. Указатель давления наддува.

Правая часть главной панели



1. Часы
2. Указатель температуры масла главного редуктора
3. Указатель температуры масла редуктора
4. Указатель давления масла в муфте сцепления
5. Указатель скорости
6. Авиагоризонт
7. Трехстрелочный указатель температуры масла и давления топлива/масла
8. Переключатель режима работы муфты сцепления
9. Кнопка активации режима работы муфты сцепления
10. Сигнальные табло
11. Тумблер контроля светосигнальной сигнализации
12. Вольтамперметр
13. Указатель температуры головок блока цилиндров
14. Бензиномер.
15. Указатель положения створок охлаждения мотора
16. Указатель положения створок маслорадиатора.

Потолочный электропульт



1. АЗС электросистем. Все эти АЗСы перед полетом должны быть включены.
2. Тумблеры включения освещения кабины
3. Включатели навигационных, контурных и строевых огней.

Средний пульт



1. Радиокompас APK-5
2. Пульт связной радиостанции
3. Рычаг тормоза ротора
4. Пожарный топливный кран
5. Тумблер раскрутки стартера
6. Тумблер включения стартера
7. Тумблер подкачивающего топливного насоса
8. Рычаг управления топливной смесью и остановкой двигателя.
9. Тумблер управления створками мотора
10. Тумблер управления створками маслорадиатора.

Левая электропанель

	1. Тумблер управления створками маслорадиатора. 2. Тумблер управления створками мотора 3. Тумблер обогрева ПВД
--	--

Панель гидро и пневмосистем

	1. Манометр воздуха в баллоне тормозной системы 2. Манометр воздуха в тормозах 3. Манометр основной гидросистемы 4. Манометр дублирующей гидросистемы 5. Лампа работы основной гидросистемы 6. Переключатель основной/дублирующей гидросистемы 7. Лампа работы дублирующей гидросистемы
--	---

Данный прибор идентичен прибору из комплекта Ми-1

автора Valery-B (текст из инструкции к Ми-1)

Сервисный прибор настройки джойстика

и система управления вертолетом.

В этой главе неспроста объединены сервисный прибор настройки джойстика и система управления вертолетом. Полностью ощутить все возможности и удобство управления возможно только при отключенном в симуляторе джойстике (сочетание клавиш Ctrl-K) и настройке его через сервисный прибор. При несоблюдении этих условий корректное управление вертолетом не гарантируется.

Сервисный прибор продолжает линейку аналогичных приборов, разработанных Степаном Грицевским как для дефолтных самолетов, так и для продуктов ПТ Ту-154, адаптированный специально для вертолета Ми-1.

Важно!

Версия только для FS2004.

Для нормально работы прибора в папке MODULES симулятора должен быть файл TrafficInfo.dll.

Прибор сделан на основе библиотеки Романа Петкевича.

В комплект входит два прибора. Невидимый прибор содержит всю логику работы. Сервисный прибор предназначен для настройки управления и записи настроек в файл конфигурации.

Панель сервисного прибора делится на выделенные цветом две зоны, зону настройки осей и зону настройки кнопок.

На панели сервисного прибора (сверху вниз) расположены.

1. Окно вывода номера и названия выбранного канала управления. Номер канала условный, является справочной информацией.
2. Номер в системе и название выбранного джойстика.
3. Номер и название выбранной оси.
4. Признак инверсии оси.
5. Окно ввода коэффициента передачи.
6. Окно ввода коэффициента центровки.
7. Окно ввода коэффициента фильтра.
8. Окно ввода коэффициента нелинейности.
9. Лампы-кнопки чтения и записи конфигурации. Кнопка записи закрыта колпачком, открываемым правой кнопкой мыши.
10. Индикатор перемещения джойстика. Желтый индикатор показывает величину отклонения джойстика, белый – отклонения органа управления выбранного канала. Верхняя шкала



предназначена для настройки органов управления типа рулей, нижняя для настройки РУД, тормозов и т.д.

11. Окно вывода номера и названия кнопочной функции.
12. Окно номера и названия выбранного джойстика.
13. Окно номера и названия выбранной кнопки. Для удобства настройки переключатели видов ("хатки") представлены набором кнопок.
14. Табло теста выбранной кнопки
15. Индикатор выбранной кнопки "хатки"

Особенности системы управления.

В сервисном приборе предусмотрены следующие аналоговые каналы управления (оси):

ELEVATOR	Продольное изменение положения несущего винта
AILERONS	Поперечное изменение положения несущего винта
RUDDER	Изменение шага хвостового винта – педали.
COLLECTIVE (SHAG)	Рычаг регулировки шага несущего винта
LEFT BRAKE	Торможение отдельно левым и
RIGHT BRAKE	Правым колесом, впрочем не уверен, что эта возможность существовала у Ми-1, но на всякий случай оставлено.
DIFF BRAKES	Дифференциальное торможение (тоже скорее всего бесполезная возможность для Ми-1, да и наверное для любого вертолета).
TROTTLE (GAZ)	Изменение оборотов двигателя. Так как в симуляторе для вертолета не существует настоящего шага винта, а его несущая способность изменяется только при помощи переменной TROTTLE, в вертолете регулировка отдельно оборотов двигателя практически невозможна (вертолет не полетит), поэтому эта ось практически бесполезна, газ должен быть на максимуме.
MIXTURE	Обогащение – обеднение топливной смеси.

Кнопки:

BRAKES	Торможение (по дефолту настраивается на первую кнопку ручки управления).
BRAKE LEFT	Торможение левым колесом.
BRAKE RIGHT	Торможение правым колесом.
LOOK FORWARD	Вид вперед, настраивается на хатку джойстика
LOOK FORWARD RIGHT	Вид вперед – вправо.
LOOK RIGHT	Вид вправо.
LOOK BACK RIGHT	Вид назад – вправо.
LOOK BACK	Вид назад.

--- Миль Ми-4 для MSFS-2004 ---

LOOK BACK LEFT	Вид назад – влево.
LOOK LEFT	Вид влево.
LOOK FORWARD LEFT	Вид вперед – влево.
ROTOR BRAKE	Торможение несущего винта.
ROTOR CLUTCH SWITCH TOGGLE	Сцепление несущего винта.
ROTOR LATERAL TRIM RIGHT	Триммирование несущего винта вправо
ROTOR LATERAL TRIM LEFT	Триммирование несущего винта влево
ROTOR LONGIT TRIM BACKWARD	Триммирование несущего винта назад
ROTOR LONGIT TRIM FORWARD	Триммирование несущего винта вперед
ROTOR TRIM CENTER	Сброс положения механизмов триммирования в центр, не уверен, что существовало в реале, но может кому и понадобится.
ROTOR GOVERNOR SWITCH_OFF	Очень хитрый орган управления, установленный на ручке управления шаг – газ Робинзона. Для чего он собственно, точно не понятно, похоже он выполняет роль автомата коррекции, во включенном состоянии регулирует обороты двигателя в зависимости от шага винта. Но как уже упоминалось выше, шага винта в MSFS вертолете нет, а весь диапазон переменной TROTTLE разбит пополам, первый участок изменяется при помощи оси шаг (collective) второй - при помощи оси газ (throttle). Так что вроде он и не нужен.
ROTOR GOVERNOR SWITCH_ON	Если нет лишних кнопок на джойстике для настройки этой странной системы, можно не волноваться, установить обороты двигателя на максимум и спокойно летать, используя одну ось Шаг –винта. Не реалистично – а что делать?
TROTTLE (GAZ) INCR	Ступенчатое увеличение оборотов двигателя (если нет лишней оси).
TROTTLE (GAZ) DECR	Ступенчатое уменьшение оборотов двигателя.
LANDING LIGHTS TOGGLE	Включение посадочной фары.
COWL FLAPS OPEN	Открытие заслонок радиатора
COWL FLAPS CLOSE	Закрытие заслонок радиатора. В динамическое модели температурные режимы работы двигателя не отрабатывались (из-за слабой компетентности в этом вопросе автора динамики и сложности вопроса, приводящего к возникновению проблем с перегревом в Як-12 и Як-18), поэтому двигатель никогда не перегревается и открывать – закрывать собственно ничего не надо.
FUEL VALVE	Кран останова двигателя.
RPKO MODE	Переключатель режимов работы индикатора полурadioкомпас РПКО-10М "Курс" – "Отметка".
TRIMMER -HAT	Очень удобная кнопка. При ее подключении, к примеру к первой кнопке ручки управления, по дефолту настраиваемой на тормоз, хатка джойстика превращается в 8-ми позиционный переключатель электротриммерных механизмов. При нажатии и удержании этой кнопки, нажатие хатки в сторону приводит к соответствующему изменению положения триммера. При отпускании кнопки хатка работает как обычно, для изменения обзора. Конфликтов с тормозами также не возникает.
VIEW FORWARD-FORWARD-LEFT	Включение и фиксация вида вперед – вперед – влево.
VIEW FORWARD-DOWN	Включение и фиксация вида вперед – вниз.

VIEW FORWARD-UP
STARTER

Включение и фиксация вида вперед – вверх.
Стартер.

Одной из возможностей, полученных при использовании сервисного прибора, это триммирование вертолета в продольном и поперечном направлении. Само по себе триммирование вертолета, не имеет ничего общего с аналогичным процессом в самолете, осуществляемым специальными управляемыми поверхностями на рулях высоты, поворота и элеронов. В вертолете происходит разгрузка усилия, прилагаемого к ручке управления пилотом, за счет изменения натяжения пружин, возвращаемых ручку управления в центральное положение. Само устройство и принцип действия этих механизмов различно, в первых моделях Ми-1Т использовалось ручное триммирование при помощи маховиков, которые можно вращать, наблюдая за изменением положения стрелки на соответствующих индикаторах. В более поздних моделях, Ми-1А и Ми-1М появились электротриммерные механизмы, представляющие собой двигатель с редуктором, при вращении которого поступательно перемещались тяги, сжимающие или разжимающие пружины загрузителя ручки управления. Двигатели управлялись при помощи 8-ми позиционного переключателя, расположеного на главной ручке управления и внешне весьма похожего на хатку джойстика. Не смотря на различие устройств, методика триммирования была одной. Пилот вертолета добивался прямолинейного устойчивого полета с нулевым креном, затем, изменяя положения триммеров, снимал усилие с ручки управления, которая оставалась в новом положении даже брошенной. В симуляторе дело обстоит несколько сложнее, практически все джойстики имеют центрирующие пружины и фиксированные оси вращения рукоятки во всех направлениях. Поэтому этой модели применен оригинальный алгоритм триммирования за счет динамического изменения коэффициента центровки оси "CENTRING". При этом в нейтральном положении ручки джойстика изменяется переменная положения оси и соответственно появляется усилие на изменение положения вертолета в пространстве.

Триммировать вертолет можно тремя способами:

1. Вращением маховиков на панели при помощи мыши.
2. Путем нажатия специально настроенных через сервисный прибор 4-х кнопок.
3. ~~При нажатой и удерживаемой кнопки TRIMMER НАТ нажимать хатку джойстика в нужном направлении. При использовании этого способа должен быть включен соответствующий АЗС.~~

В любом случае положение триммера контролируется как по наличию усилия на ручке (в нейтральном положении вертолет летит с нулевым креном и нужным тангажом), так и по соответствующим индикаторам, расположенным на левой панели (верхний индикатор – поперечный триммер, нижний – продольный триммер).

прим: Зачеркнутое в модели Ми-4 не применяется.



ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА

Внимание!

Для корректной работы всех приборов перед полетом необходимо инициализировать все 2Д панели открыв их.

Если симулятор не настроен на «холодный и темный» запуск При открытии 2Д панели РУД двигатель может остановиться, если при загрузке модели были запущены, так как тормоз ротора будет включен.

Отключите все включённые АЗСы. Рычаг смеси установите на себя, переключатель магнето на 0.

Нажмите shift+E для открытия дверей пилотской кабины. И «2» для открытия левого входного люка.

Холодный и темный Ми-4 готов.



Особенности модели.

Открытие дверей

Shift+E - открытие дверей пилотской кабины.

Shift+E+2 - открытие боковой двери грузовой кабины.

Тормозной гак (необходимо назначить клавишу) - открытие створок грузового люка.

К сожалению ограничения симулятора не позволили в полной мере реализовать работу систем Ми-4. Так не удалось реализовать режимы работы силовой установки. Весь полет проходит на режиме 2600 об/мин (по инструкции взлетный). Если же обороты удастся снизить до номинала 2400, то вывод на взлетный режим займет очень много времени.

Так же в симуляторе полностью отсутствует авторотация для поршневого вертолета. Так поршневые вертолеты, например дефолтный Робинсон R22 при остановке двигателя просто падают.

Тем не менее в данной модели Ми-4 удалось симитировать некоторое подобие авторотации инерцией ротора. При отказе двигателя удастся совершить безопасной посадку с высоты до 1500 м.

Для посадки без двигателя сразу после отказа установить ползунок тяги на джойстике в положение 50-60%. Скорость поддерживать 150-170. Вертикальную скорость 10 м/с. Перед посадкой погасить вертикальную скорость увеличением угла тангажа и шагом винта.

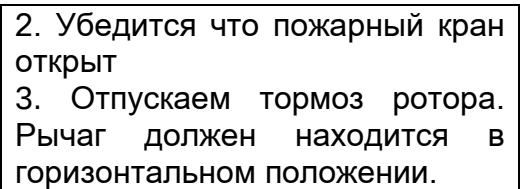
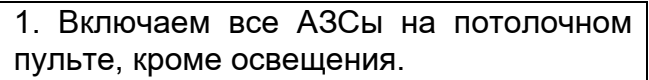
Из-за отсутствия в MSFS 2004 триммеров для вертолета. пришлось применить сервисный прибор. Триммеры тангажа и крена работает "по самолетному" триммер педалей отсутствует.

Из за отсутствия для поршневых вертолетов переменной шага винта индикация шага винта привязана к газу. В полете этот прибор может вести себя неадекватно.

- Температура головок цилиндров,

При превышении температуры головок цилиндров более 250 градусов, вскоре произойдет отказ двигателя. также при достижении этой температуры происходит ложное срабатывания табло "Пожар".

- При температура масла более 100 градусов - происходит отказ двигателя





4. Отключаем автомат оборотов. По всплывающей подсказке на ручке газа устанавливаем газ на 2-3% (CTRL+F2; CTRL+F3). При 0 значении двигатель может не запуститься.



5. Установить магнето в положение 0
6. Установить рычаг топливной смеси в переднее положение
7. Включаем подкачивающий топливный насос, на трехстрелочном индикаторе наблюдаем рост давления бензина.
8. Включить раскрутку маховика. На вольтамперметре наблюдаем движение стрелки с 12 до 6А. При этом слышен характерный звук раскрутки.
9. Когда стрелка покажет 6А и звук раскрутки станет равномерным нажимаем тумблер "Стартер"
10. Когда начнется раскрутка двигателя маховиком переводим магнето в положение 1+2



11. После запуска двигателя постепенно (CTRL+F2; CTRL+F3) выводим обороты на значение ~1150. На ручке управления включаем автомат оборотов.
12. Устанавливаем тумблер муфты сцепления в положение 2
13. Нажимаем кнопку



14. Наблюдаем рост оборотов ротора (стрелка Р).
15. После того как показания стрелки М (обороты мотора) и стрелки Р (обороты ротора) сравняются, устанавливаем переключатель муфты в положение 3 и нажимаем кнопку.
16. Продолжаем увеличивать обороты (CTRL+F3) до 2600 об/мин.
17. После вывода оборотов стрелок М и Р на значение 2600 об/мин устанавливаем тумблер муфты в положение 4 и нажимаем кнопку.



18. После запуска двигателя и достижения температуры головок цилиндров 120 градусов открываем створки мотора
19. Устанавливаем тумблер управления маслорадиатора в положение "откр" или "автом"
20. Контролируем открытие створок по индикаторам
21. Заариектировать авиагоризонты.
22. Включить обогрев ПВД
23. Настроить радиооборудование.
24. Проверить закрытие входных люков и дверей.

В полете переключатель режима муфты сцепления должен находится только в положении 4.
Перевод переключателя в полете в другие режимы запрещен. Это может привести к катастрофе.
Отключение сцепления произвести только после посадки.

Руление

Для выполнения руление отклонить ручку управления вперед и очень плавно увеличить шаг несущего ротора. После страгивания с места следить чтобы колеса не отрывались от земли. При отрыве колес уменьшить шаг ротора. Скорость при рулении не более 15 км/ч (8 узлов).

ВЗЛЕТ

Установить продольный триммер (по тангажу) на значение +1 по индикатору. Для работы триммера должен быть настроен сервисный прибор и отключен джойстик (Ctrl+K)

Очень плавно увеличить шаг несущего ротора. Ручкой управления и педалями парировать отклонения.

Набрав высоту нескольких метров перемещаем ручку управления вперед и начинаем разгон с небольшим 0,5-1 м/с набором высоты. Парирuем отклонения от выбранного направления. По достижении скорости 90 км/ч приступаем к набору высоты. Набор высоты выполнять на скорости 100 км/ч и вертикальной скоростью 4-5 м/с. Наддув двигателя поддерживать 970мм р.с. В связи со спецификой реализации ручки шаг-газ в симуляторе давление наддува в полете может меняться произвольно. Поддерживайте наддув ручкой шаг-газ.

Полет

В полете не допускать скорости более 185 км/ч. Превышение скорости более 200 км/ч приведет к постепенной потере управления по крену, усилению крена и неминуемой катастрофе.



Автор выражает благодарность:

Igan - Звуки, динамика, облет модели

И всем тем, чьи посты хоть как-то помогли в создании данной модели.

Все пожелания и предложения по данной модели писать автору drstalker80 в личку или drstalker80bis@yandex.kz

Мягких посадок!

