

# Delta-glider

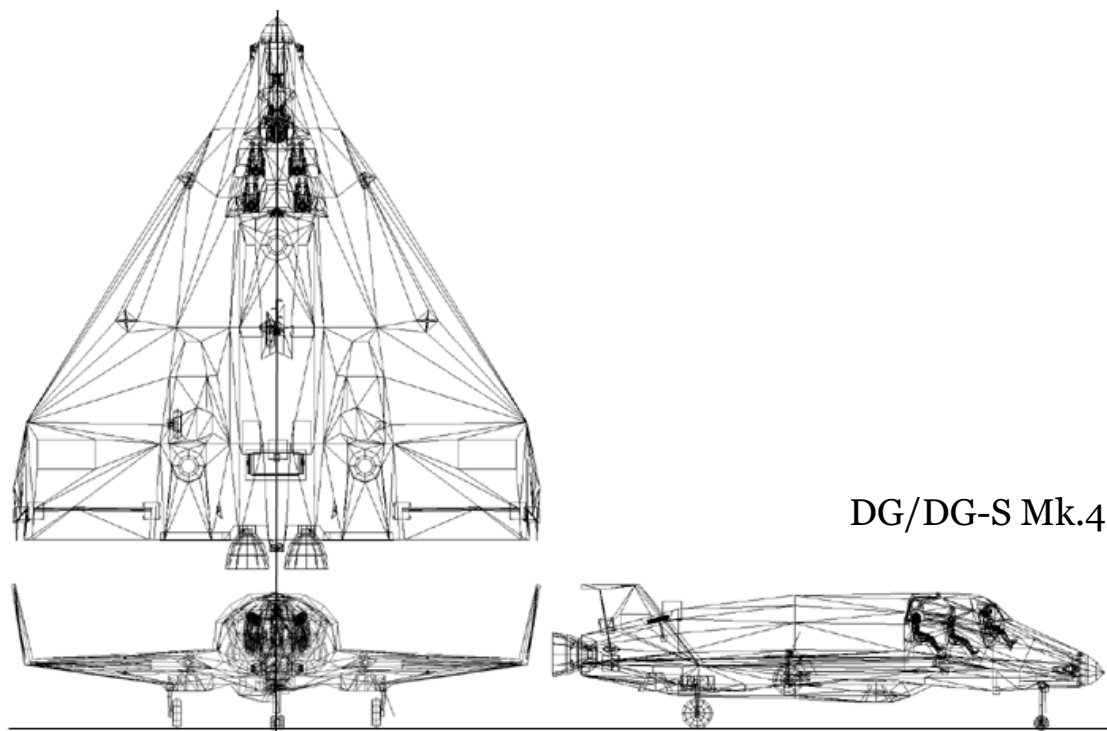
## Руководство пользователя

Copyright © 2005-2010 Martin Schweiger

19 September 2010

Orbiter home: [orbit.medphys.ucl.ac.uk/](http://orbit.medphys.ucl.ac.uk/) or [www.orbitersim.com](http://www.orbitersim.com)

Перевод: Юрий Кульчицкий ([www.kulch.spb.ru](http://www.kulch.spb.ru))



### Содержание

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>КОКПИТ.....</b>	<b>3</b>
2.1	Приборные панели.....	3
2.2	Виртуальный кокпит.....	4
<b>3</b>	<b>УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>КОМАНДЫ КЛАВИАТУРЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>ДИАЛОГ УПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>АВТОПИЛОТ.....</b>	<b>7</b>
6.1	Атмосферный автопилот .....	7
<b>7</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>8</b>

## 1 Введение

Delta-glider («Дельта-глайдер») идеален для пилотов-новичков. Футуристическая концепция, высокая тяга двигателей и низкое потребление топлива упрощают выход на орбиту и даже позволяют совершать межпланетные перелеты. Крылатая конструкция позволяет совершать полеты в плотных слоях атмосферы, подобно обычному самолету. В то же время двигатели вертикальной тяги позволяют взлетать и садиться вертикально, независимо от наличия атмосферы и взлетно-посадочных полос.

Есть два варианта DG: Стандартный DG, оборудованный главными, тормозными двигателями и двигателями вертикальной тяги, а также скрэм-джет версия, DG-S. По сравнению со стандартным, DG-S дополнительно оборудован двумя скрэм-джет двигателями с воздухом в качестве рабочего тела. Эти двигатели особенно эффективны при сверх- и гиперзвуковых полетах с числом Маха от 3 до 8.

Модель DG снабжена 2-мерной приборной панелью и 3-мерным виртуальным кокпитом.

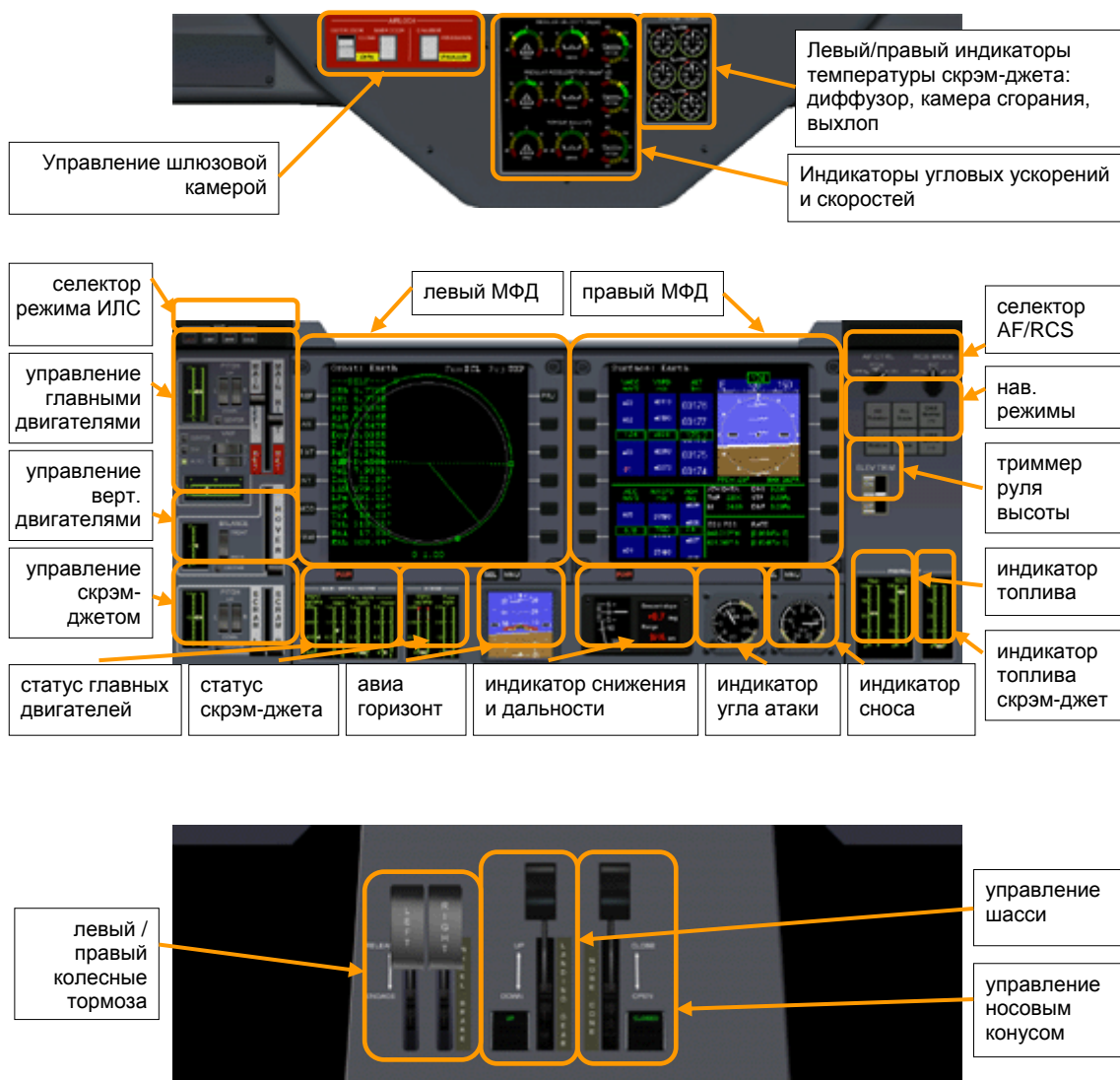
Модель «Дельта-глайдера» имеет также посадочное шасси, носовой стыковочный узел, шлюзовую камеру, раскрывающийся радиатор и подвижные аэродинамические поверхности (рули, элероны и воздушные тормоза). В настоящее время модель также имеет реактивный выхлоп, выполненный с использованием технологии частиц (particle effects).

## 2 Кокпит

Кроме стандартного кокпита DG имеет также режимы 2-мерной приборной панели и 3-мерного виртуального кокпита. В обоих режимах вы можете управлять приборами при помощи мыши. Переход от стандартного кокпита к 2-мерным приборным панелям и к виртуальному кокпиту делается при помощи клавиши **F8**.

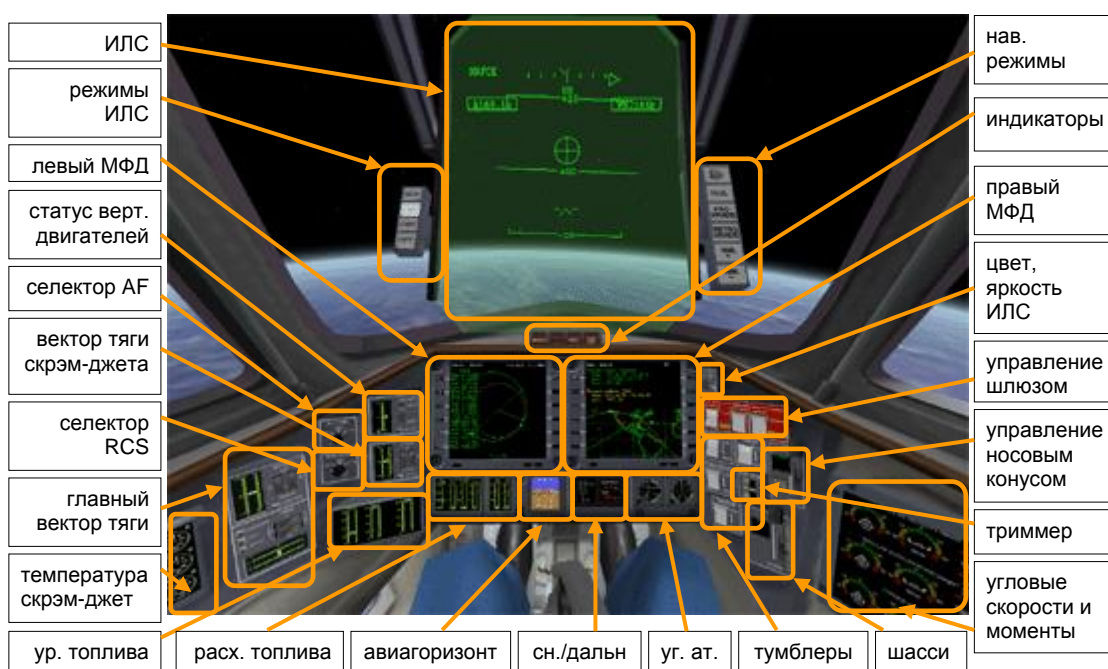
### 2.1 Приборные панели

Корабль имеет три 2-мерных приборных панели, между которыми можно переключаться при помощи клавиш **Ctrl** **↓** или **Ctrl** **↑**.



## 2.2 Виртуальный кокпит

Модель корабля снабжена 3-мерным виртуальным кокпитом (virtual cockpit, VC). Переключение в режим виртуального кокпита производится клавишей **F8**. Здесь вы сидите в кресле пилота, перед вами – ИЛС, все приборы, переключатели и рычаги управления. Все действия производятся при помощи мыши. Чтобы оглядеться вокруг, двигайте мышь, нажав ее правую кнопку, или воспользуйтесь клавишами **Alt** **↑** **↓** **→** **←**. Можно также использовать хэт-кнопку на джойстике. Можно также «наклоняться» во все стороны при помощи клавиш **Ctrl** **Alt** **↑** **↓** **→** **←**.

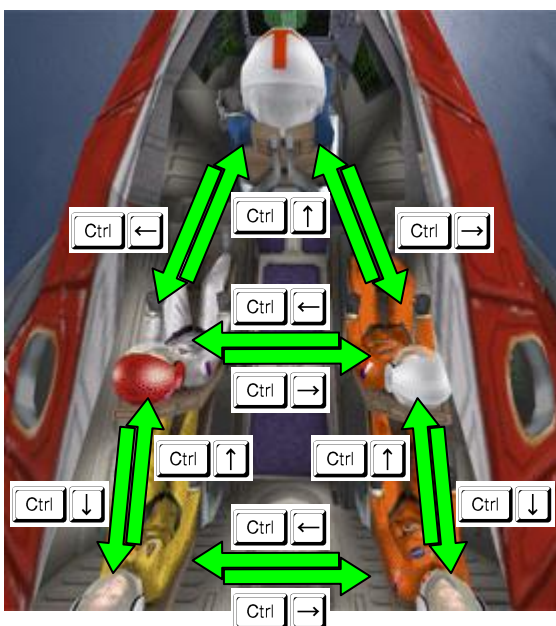


### Переключение видов камеры в кокпите

Переключившись в виртуальный кокпит, вы по умолчанию оказываетесь на месте пилота корабля, перед приборами управления. Однако вы можете переключать камеру между позициями пилота и 4-х пассажиров, как бы «пересаживаться» с одного кресла в другое.

Можно, например, воспроизвести ранее записанный полет «глазами» одного из пассажиров.

Для переключения камеры из одной позиции в другую используйте сочетания клавиши **Ctrl** с клавишами курсора, как показано на рисунке.



### 3 Управление

#### Селекторы аэродинамического управления и RCS

Селектор AF CTRL позволяет выбрать режим работы аэродинамических управляющих поверхностей корабля. Аэродинамическое управление эффективно только при полете в нижних слоях атмосферы или при полете с высоким скоростным напором. Селектор имеет следующие положения: OFF (аэродинамическое управление выключено), ON (полное аэродинамическое управление) и PITCH (аэродинамическое управление только по углу тангажа).



Селектор RCS MODE позволяет выбрать режим работы двигателей ориентации (Reaction Control System, RCS). Во время полета в атмосфере, когда эффективно работает аэродинамическое управление кораблем, рекомендуется выключать систему RCS. Селектор имеет следующие положения: OFF (RCS выключена), ROT (RCS работает в режиме вращения) и LIN (RCS работает в линейном режиме).

Оба селектора управляются правой и левой кнопками мыши. «Горячие» клавиши для выбора режима RCS:  $\boxed{\text{L}}\boxed{\text{Numpad}}$  (ROT/LIN) и  $\boxed{\text{Ctrl}}\boxed{\text{L}}\boxed{\text{Numpad}}$  (ON/OFF). «Горячая» клавиша для включения/выключения аэродинамического управления:  $\boxed{\text{Alt}}\boxed{\text{L}}\boxed{\text{Numpad}}$  (ON/OFF).

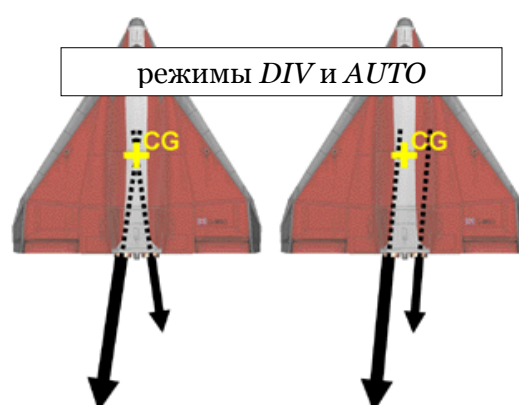
#### Управление вектором тяги главных двигателей

Вектор тяги обоих маршевых двигателей можно менять независимо в горизонтальной (курс) и вертикальной (тангаж) плоскостях. Диапазон поворота  $\pm 1.0^\circ$  для тангажа и  $\pm 7.7^\circ$  для курса. Большой диапазон для поворота в горизонтальной плоскости позволяет компенсировать разворачивающий момент, возникающий в случае несимметричной тяги главных двигателей.



Управление вектором тяги главных двигателей расположено слева от их РУД. Настройки меняются качанием переключателей отдельно для левого и правого двигателей. Вектор тяги можно поворачивать одновременно для обоих двигателей, для этого щелкайте мышью между переключателями.

Направление тяги можно вернуть в нейтральную позицию, нажав на кнопку «CENTER». Управление вектором тяги по курсу имеет два дополнительных режима – сходящийся (divergent, «DIV») и автоматический (automatic, «AUTO»). В случае «DIV», оба двигателя разворачивают вектора тяги таким образом, чтобы они проходили через центр массы корабля. В режиме



“АУТО”, вектора тяги двигателей параллельны и направлены таким образом, чтобы не создавать разворачивающего момента при наличии разнотяговости двигателей. Каждый режим автоматически выключается при включении другого.

Текущее положение векторов тяги показывается на линейных индикаторах.

Скрэм-джет вариант корабля (DG-S) имеет также и управление векторами тяги скрэм-джет двигателей, но только в плоскости тангажа. Управление осуществляется так же, как для главных двигателей.

## 4 Команды клавиатуры

В дополнение к стандартным клавишам, DG поддерживает следующие клавиатурные команды:

	Выпустить/убрать шасси
	Открыть/закрыть носовой конус и стыковочный узел
	Открыть/закрыть внешнюю гермодверь
	Раскрыть/убрать воздушный тормоз
	Раскрыть/убрать радиатор
	Открыть управляющий диалог

## 5 Диалог управления

В корабле есть диалог управления, который можно открыть клавишами –Space. Диалог удобен для управления оборудованием корабля в режиме внешнего вида, когда приборы управления в кабине недоступны.

- **Landing gear (Шасси):** Выпустить/убрать шасси.
- **Retro doors (Обтекатели):** Открыть/закрыть обтекатели тормозных двигателей (в корневой части крыла). Тормозные двигатели могут работать только тогда, когда обтекатели полностью открыты. Держите обтекатели закрытыми во время полета в атмосфере.
- **Outer airlock (Внешняя гермодверь):** Открыть/закрыть внешнюю дверь шлюза.
- **Inner airlock (Внутренняя гермодверь):** Открыть /закрыть внутреннюю дверь шлюза.
- **Nose cone (Носовой конус):** Раскрыть/свернуть четыре сегмента носового конуса и выдвинуть стыковочный узел. Открывайте конус перед стыковкой или перед выходом в открытый космос, закрывайте перед началом полета в атмосфере .



- **Escape ladder (Лестница):** Выдвинуть/убрать лестницу носовой гермодвери. Лестницу можно выпустить только тогда, когда носовой конус открыт. Лестница автоматически убирается при закрытии конуса.
- **Top hatch (Верхний люк):** Открыть/закрыть аварийный верхний люк пассажирской кабины.
- **Radiator (Радиатор):** Раскрыть/убрать радиатор. Раскрывайте радиатор только во время орбитального полета.
- **Lights (Световые маяки):** Включить/выключить навигационные огни, маяки и проблесковые огни.

## 6 Автопилот

Автопилот DG выполнен при помощи скриптов *LuaOrbiter Script Interface*. Подробно об использовании скриптов, см. *LuaScripting.pdf*. Вы можете вводить команды и скрипты через МФД ScriptMFD или через консоль Lua console window.

### 6.1 Атмосферный автопилот

Функции атмосферного автопилота (AAP) обеспечивают контроль высоты и скорости. Для работы автопилота требуется наличие атмосферного давления. Атмосферный автопилот работает так же, как автопилот на обычном самолете.

Программный код AAP находится в файле *Script/dg/atmap.lua*. Этот скрипт загружается автоматически в Script MFD глайдера. Если используется консоль, скрипт следует загрузить вручную при помощи команды:

```
run ('dg/aap')
```

Если вы попытаетесь загрузить скрипт на корабле другого типа, будет выведено предупреждение. Параметры автопилота подобраны таким образом, чтобы соответствовать аэродинамическому поведению DG.

Автомат высоты включается командой

```
aap.alt (tgtalt)
```

где *tgtalt* – высота, которую нужно выдерживать [м]. Высоту можно изменить, снова вызвав функцию *aap.alt* или задав новое значение параметра *aap.tgtalt*:

```
aap.tgtalt = newalt
```

где *newalt* – новое значение высоты [м]. Автомат можно выключить, задав функции *aap.alt* пустой аргумент:

```
aap.alt ()
```

В автомате скорости используется похожий механизм. Его можно включить, настроить и выключить при помощи следующих команд:

```
aap.spd (tgtspeed)
aap.tgtspd = newspeed
```

```
aap.spd()
```

Автоматы высоты и скорости можно использовать одновременно.

Автомат высоты управляет только рулями высоты. Автомат скорости управляет только тягой главных двигателей. Некоторые комбинации настройки не могут обеспечить стабильный полет. Например, низкая скорость полета не может сочетаться с большой высотой полета. При такой настройке автопилот переведет рули высоты в набор, но глайдер провалится на такую высоту, на которой плотность воздуха будет достаточно велика, чтобы подъемная сила компенсировала вес при малой скорости полета.

Функция крена наклоняет DG на указанный угол крена:

```
aap.bank(tgtbank)
aap.tgtbnk = newbank
aap.bank()
```

где угол крена указывается в градусах. Положительные значения соответствуют левому крену, отрицательные – правому.

Автомат курса разворачивает DG на указанный курс:

```
aap.hdg(tgtheadng)
aap.tgthdg = newheading
aap.hdg()
```

где аргумент курса задается в градусах в диапазоне  $0 \leq \text{heading} < 360$ . Автомат запускает функцию управления креном для достижения заданного курса. Поэтому автоматы крена и курса нельзя использовать одновременно.

## 7 Технические характеристики

Сухая масса	$11.0 \cdot 10^3$ кг (DG)	$13.0 \cdot 10^3$ кг (DG-S)
Масса топлива	$12.9 \cdot 10^3$ кг	$(10.4 \cdot 10^3$ кг + $2.5 \cdot 10^3$ )
Масса топлива RCS	$0.6 \cdot 10^3$ кг	
Макс. взлетная масса	$24.9 \cdot 10^3$ кг (DG)	$26.9 \cdot 10^3$ кг (DG-S)
Длина	17.76 м	
Размах крыла	17.86 м	
Тяга	2 x $1.6 \cdot 10^5$ Н	(главные двигатели)
	2 x $3.4 \cdot 10^4$ Н	(тормозные двигатели)
	3 x $1.1 \cdot 10^5$ Н	(двигатели вертикальной тяги)
Isp	$4 \cdot 10^4$ м/с	(удельный импульс топлива в вакууме)
Инерция (PMI)	15.5 / 22.1 / 7.7 м <sup>2</sup>	
Stall C <sub>L</sub>	1.0	коэффициент C <sub>L</sub> при сваливании
Stall AOA	20°	угол атаки при сваливании