

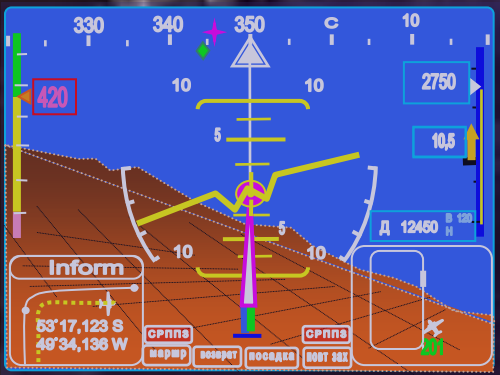


АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ И ПОСАДКИ – ДИРЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ, ВЕРТОЛЕТОМ



ООО "Хартэп"

Индивидуальный тренажер летчика



СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ



ООО "Хартэп"



НАЗНАЧЕНИЕ

«СДУ» предназначена для формирования командных сигналов управления самолетом (вертолетом), для удержания ВС на заданной траектории полета и высоте при полете по маршруту, выполнении маневра захода на посадку на заданный аэродром (площадку специального назначения) в автономном режиме.

При совмещении с Системой раннего предупреждения приближения к земле (СРППЗ) - выполнение полета по оптимальной траектории обхода (огибания) препятствий или районов опасных явлений погоды.

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

1. Пилотажный индикатор ДУ:

- цветной жидкокристаллический дисплей 100×120×70мм;
- модуль вычислителя;
- кнопочная панель;

2. Модуль GNSS (GPS) и антенна

РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВС

ручной, директорный, автоматический

РЕЖИМЫ РАБОТЫ «ПИ»

«маршрут», «возврат», «посадка», «повторный заход», «рельеф».

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Формирование директорных сигналов управления в режимах «маршрут», «возврат», «посадка», «повторный заход», «рельеф»;



ООО "Хартэп"

Расчет полета по маршруту с заданием путевого или маршрутного способа:

- автоматическое и непрерывное указание местонахождения самолета в полярных и географических координатах;
- указание положения линии заданного пути (маршрута полета) и маневра ВС для выхода на нее по оптимальной траектории;
- сигнализация подхода и пролета заданного пункта маршрута;
- оперативный ввод данных вновь заданного пункта маршрута при изменении траектории полета (обход опасных явлений погоды и т.д.);
- обеспечение выхода самолета в точку начала снижения для захода на посадку по заданной траектории (начальный этап захода на посадку);
- сигнализация подхода к минимально безопасной высоте по этапам маршрута;
- расчет направления и скорости ветра (автоматический или по запросу);
- отображение текущей расчетной навигационной информации с учетом угла сноса;
- автономное определение пеленга на заданный аэродром (площадку);
- автономное определение высоты, путевой скорости и магнитного путевого угла при отказах бортовых систем при полете по маршруту;
- прогноз траекторий ВС и некоторых навигационных параметров при отсутствии сигналов GNSS.



ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Формирование директорных сигналов управления в режимах «маршрут», «возврат», «посадка», «повторный заход», «рельеф»;



ООО "Хартэп"



Построение маневра захода на посадку:

- заход на посадку (повторный заход) по выбранной траектории;
- расчет траектории захода и снижения на посадочном курсе с учетом ветра;
- отображение маневра захода на посадку с указанием местоположения ВС;
- выбор типа глиссады снижения с учетом маневренных характеристик самолета;
- установка и сигнализация минимально безопасной высоты в районе аэродрома;
- отображение текущей расчетной навигационной информации, положения заданных линий курса, глиссады и текущей дальности до точки приземления;
- автономное определение высоты, путевой скорости и магнитного путевого угла при отказах бортовых систем при заходе на посадку;
- прогноз дальности до точки приземления при отсутствии сигналов GNSS;
- обнаружение преждевременного снижения по глиссаде в процессе конечного этапа захода на посадку (режим PDA) и предупреждение об этом экипажа в соответствии с требованиями TSO-C151a.

Сопряжение с системой раннего предупреждения приближения к земле:

- Формирование команд директорного управления ВС при обходе (огибании) рельефа местности по наивыгоднейшей траектории;
- предупреждение столкновений с препятствиями - расчет оптимальной траектории обхода (огибания) препятствий при срабатывании предупредительной сигнализации «Впереди земля» («Terrain Ahead») или «Впереди препятствие» («Obstacle Ahead»);
- сигнализация о предельных значениях крена «Крен велик» («Bank limit»);
- информация базы данных Jeppesen СРППЗ.

ПИЛОТАЖНЫЙ ИНДИКАТОР



ООО "Хартэп"

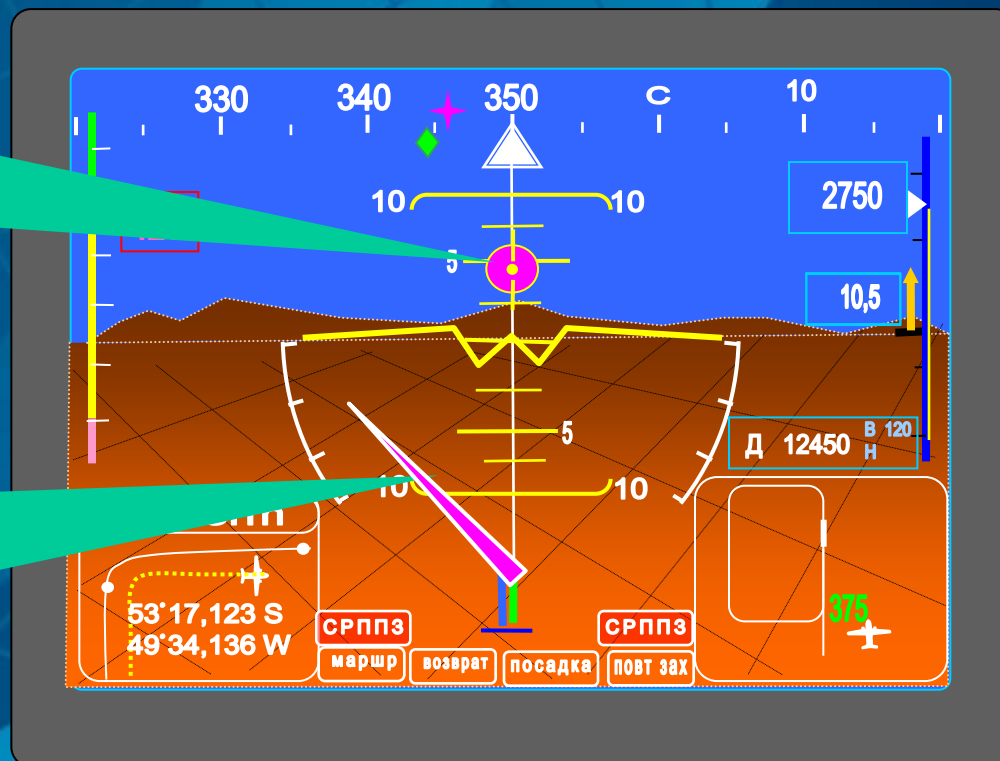
Малогобаритный жидкокристаллический цветной дисплей:

- диагональ 5"
- разрешение 640x480
- 256 цветов

Отображение полетной информации и пространственного положения самолета (вертолета).

Положение индекса ПИ при отклонении ВС от заданной высоты полета (глиссады)

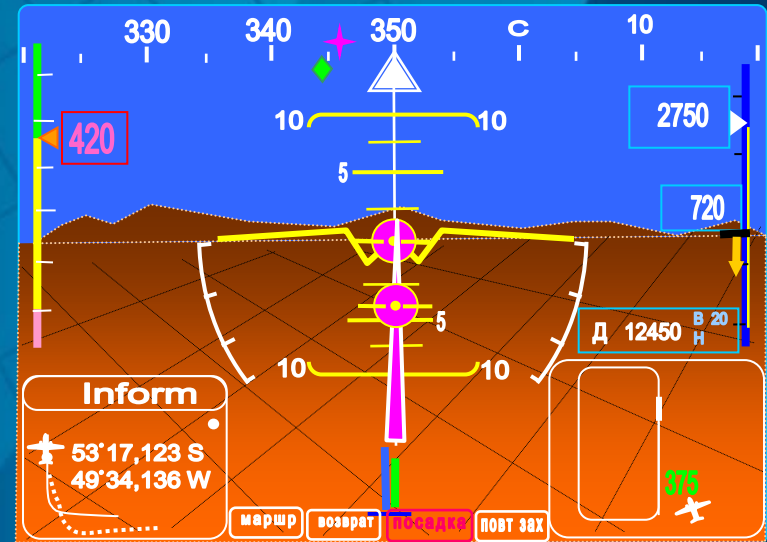
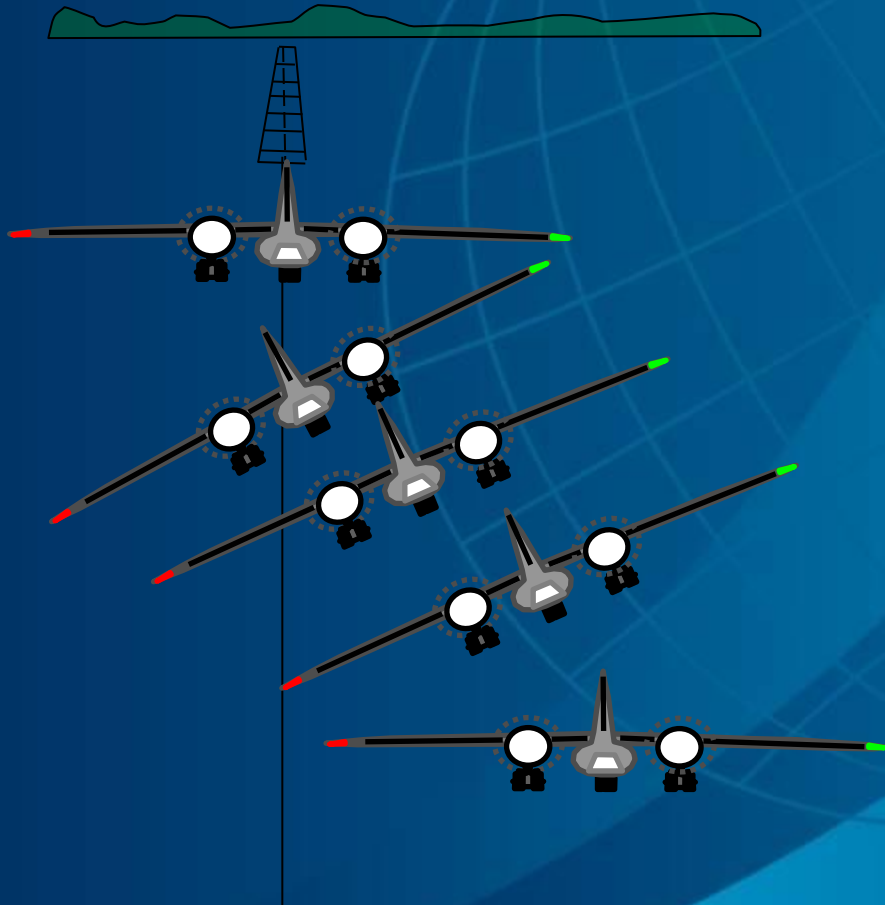
Положение командной стрелки ПИ при отклонении ВС от линии заданного пути (посадочного курса)





ООО "Хартэп"

Режим «Посадка» - вывод самолета на посадочный курс по кратчайшей траектории, выдерживание заданных линий курса и глиссады запрограммированного аэродрома, площадки специального назначения.



Директорный сигнал на доворот в сторону посадочного курса, команда на снижение по глиссаде

Выдерживание потребного крена для доворота в сторону посадочного курса

Нулевое положение директорной стрелки при полете по линии ПК

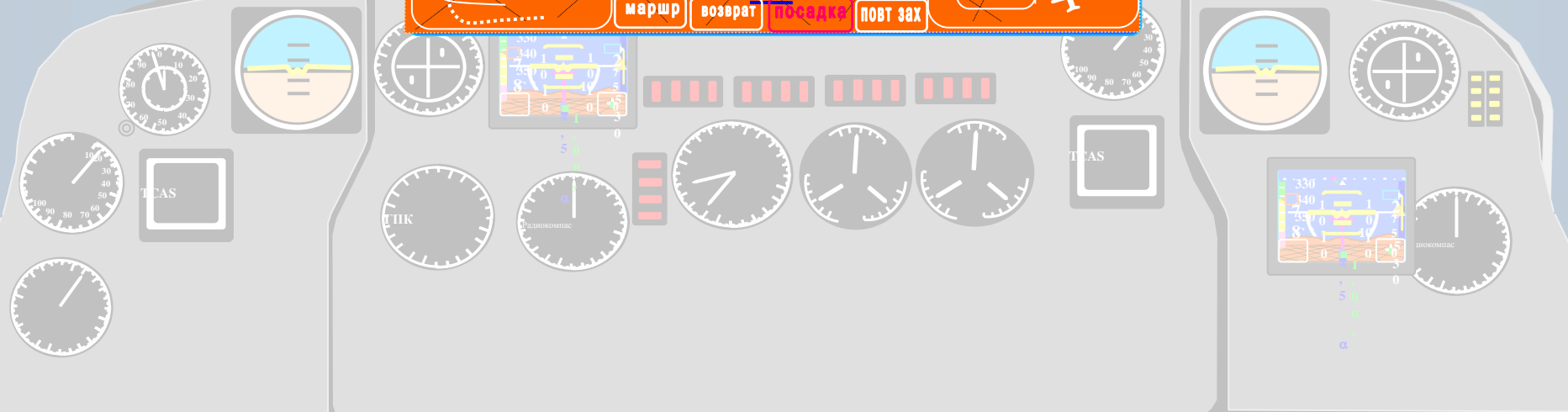
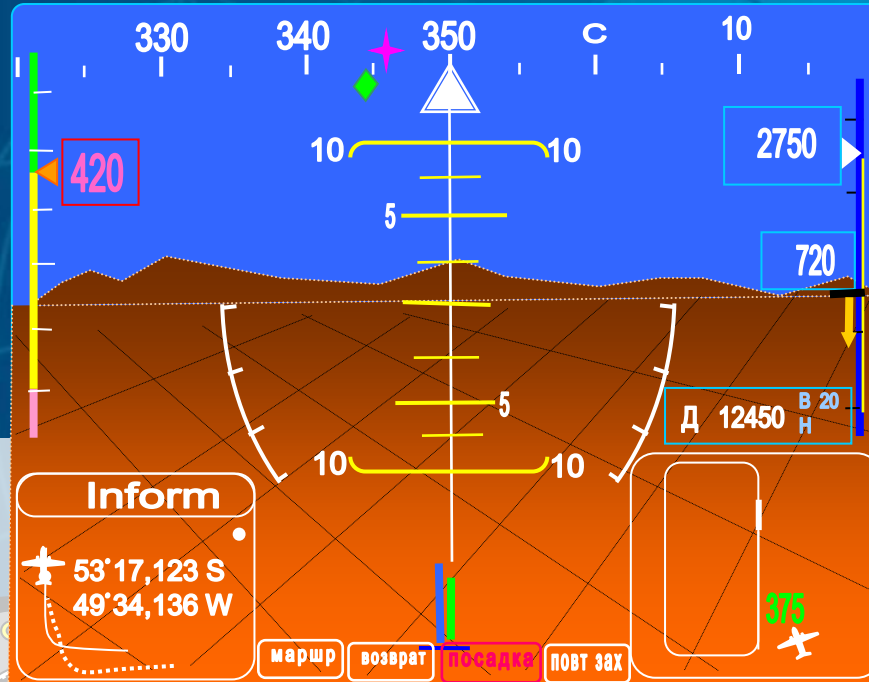


РЕЖИМЫ РАБОТЫ «Крен велик» («Bank limit»)

Сигнализация о предельных значениях крена и положение директорной стрелки



ООО "Хартэп"



РЕЖИМЫ РАБОТЫ



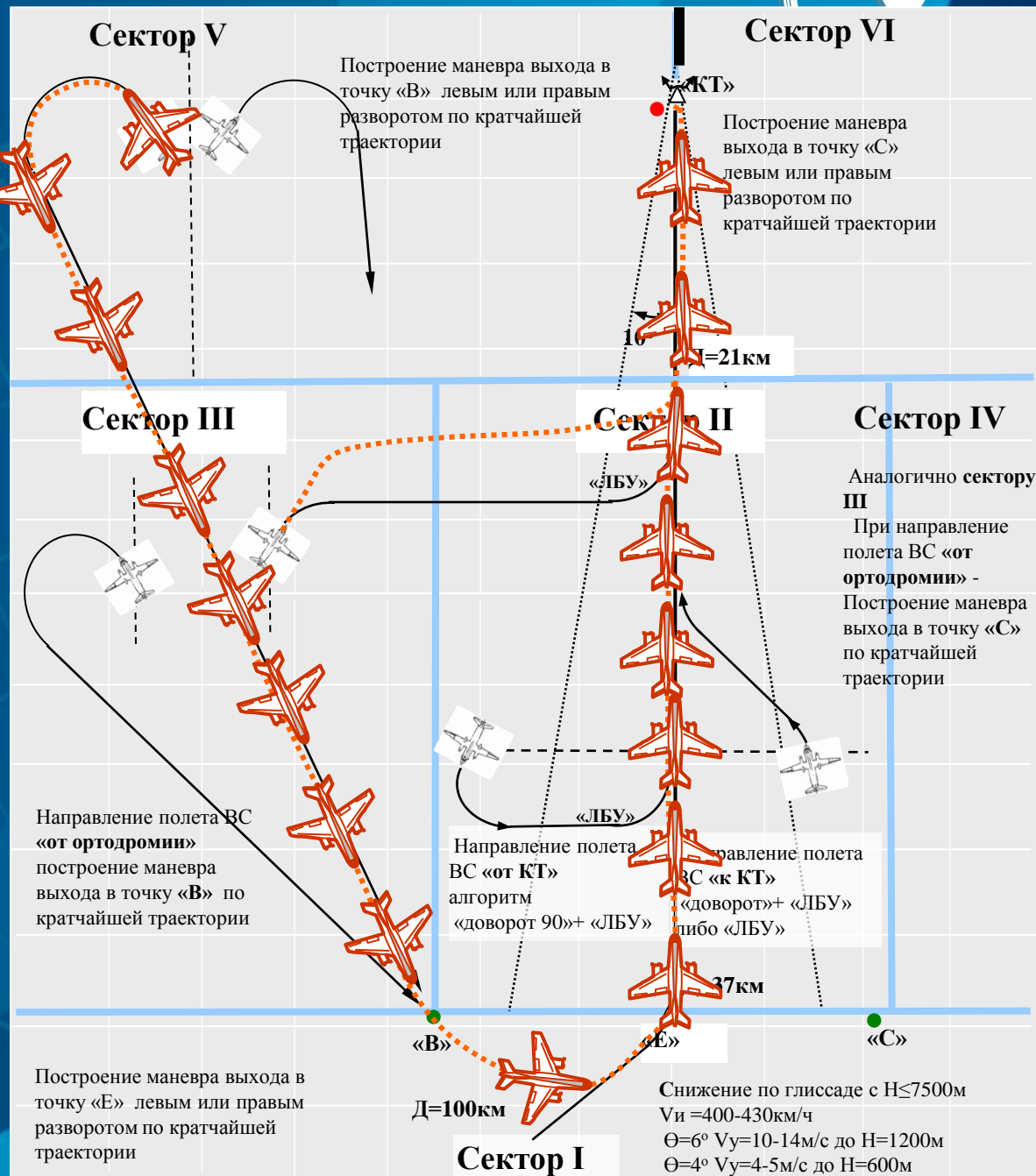
Режим Возврат

Автоматический выбор алгоритма для маневра в зависимости от положения ВС и направления ортодромии.

Построение траектории захода методом 6-ти секторов от этапа подхода до конечного этапа захода на посадку;

Предварительный выход в упрежденную точку для захода на посадку с дальности 37км;

Снижение самолета по траектории пробивания облачности ($\theta = 4-6^\circ$);

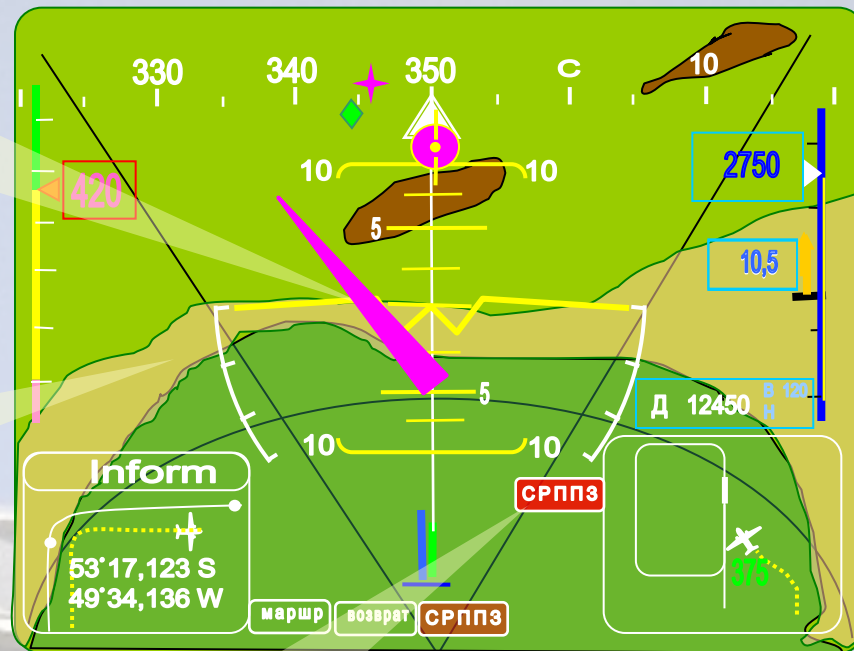




Режим «РЕЛЬЕФ»

Формирование директорных команд обхода (огибания) рельефа местности по наивыгоднейшей траектории

Секторно-радиальное отображение рельефа местности по курсу полета самолета



Отображение аварийной и предупреждающей информации

Индивидуальный тренажер летчика



ООО "Хартэп"

ИНТЕРФЕЙС ИТЛ



The screenshot displays three windows from the flight simulator interface:

- Траектория (Trajectory):** A window for defining the structure of the air space. It includes a grid with a yellow dashed trajectory path. Parameters include: Ветер (Wind) set to 280 m/s; Разворот/Прямая (Turn/Direct) with an angle of 0; Высоты (Altitudes) of 400, 252, and 2500; and coordinates X: -50000, Y: -20000, H: 2500.
- Пилотажный индикатор (Cockpit Instrument Panel):** A top-down view of the aircraft's path over a terrain profile. It shows a yellow path with a pink arrow indicating direction. Key data includes: altitude of 2750, a distance of 10.5, and a distance to the next point of 12450. It also displays coordinates 53° 17,123 S and 49° 34,136 W.
- Панель управления (Control Panel):** A window for flight control settings. It shows a table for ORТОДРОМИЯ (Orthodromy) with columns for X1, Y1, X2, Y2 and a 'ВВ' (Vertical) column. The 'РЕЖИМ' (Mode) is set to 'Маневр на ПК' (Maneuver on PC).

Three callout boxes with arrows point to these windows:

- Окно для задания структуры воздушного пространства (Window for setting the structure of the air space)
- Окно пилотажного индикатора (Cockpit instrument panel window)
- Окно панели управления (Control panel window)

Получение первичных навыков методики полета по маршруту, захода на посадку и распределения внимания в директорном режиме управления при моделировании сигналов GNSS (GPS)

Индивидуальный тренажер летчика



ООО "Хартэп"

ИНТЕРФЕЙС ИТЛ

The screenshot displays the flight simulator interface with three main windows:

- Траектория (Trajectory):** A window for defining the structure of the air space. It includes a grid with a yellow dashed trajectory path. The left panel contains parameters for wind (Ветер), turn angle (Разворот/Прямая), altitude (Высоты), and coordinates (X, Y, H). A 'Вертикаль' (Vertical) button is also present.
- Пилотажный индикатор (Cockpit Indicator):** A circular instrument panel showing heading (УС/W), magnetic heading (МК, град), altitude (H..(M)), and other flight parameters. It features a central scale with markings from -30 to 30 and a green/yellow needle.
- Панель управления (Control Panel):** A window for controlling the simulator. It includes a heading scale (КУРС), a table for orthodromy (ОРТОДРОМИЯ) with columns for LabT, LabS, LabD, LabE, and buttons for X1, Y1, X2, Y2, ВВ, and Вкл. It also has a 'РЕЖИМ' (Mode) section with options like 'Маневр на ПК', 'С рубежа', and 'Возврат'.

Three callout boxes with arrows point to the windows:

- Окно для задания структуры воздушного пространства
- Окно пилотажного индикатора
- Окно панели управления

Адаптация интерфейса ИТЛ под самолеты, оборудованные КПП



ООО "Хартэп"

*Спасибо за внимание!
Вопросы?*

Контакты:

Ефимов Юрий Борисович – Директор по маркетингу

E-mail: yefimov@khartep.com.ua

Телефоны: (050) 303 38 27, (057) 717 66 88, (057) 717 66 99

Семенов Сергей Борисович – Начальник отдела АСУТ

E-mail: semenov@khartep.com.ua

Телефоны: (050) 406 28 04, (057) 717 66 88, (057) 717 66 99