



Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.

## **ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

# **ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРЕНАЖЕРОВ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ЛЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ**



Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Основные направления работы фирмы «НИТА» по разработке и эксплуатации тренажеров :

- модернизация аналоговых тренажеров
- разработка цифровых тренажеров
  - ✓ коллимированная система отображения
  - ✓ генератор изображения
  - ✓ моделирование работы бортовых систем
- разработка и поставки процедурных тренажеров
- гарантийное обслуживание тренажеров







Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

Более 20 лет фирма «НИТА» занимается модернизацией летных тренажеров (аналоговых):

- системы визуализации
- замена аппаратного обеспечения вычислительного комплекса





Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Комплексный тренажер самолета Як-18Т

### Генератор изображения обеспечивает:

- трехмерную модель ландшафта в районе учебных аэродромов летных училищ: Сасово, Ульяновск, Красный Кут, Бугуруслан
- дальность видимости
- погодные явления (осадки, дождь, снег)
- облачность
  - ✓ модель облака - задание плотности среды в точке пространства
- освещенность с учетом времени суток
  - ✓ расчет освещения - математическая модель поведения света в рассеивающей среде
- искусственные источники освещения



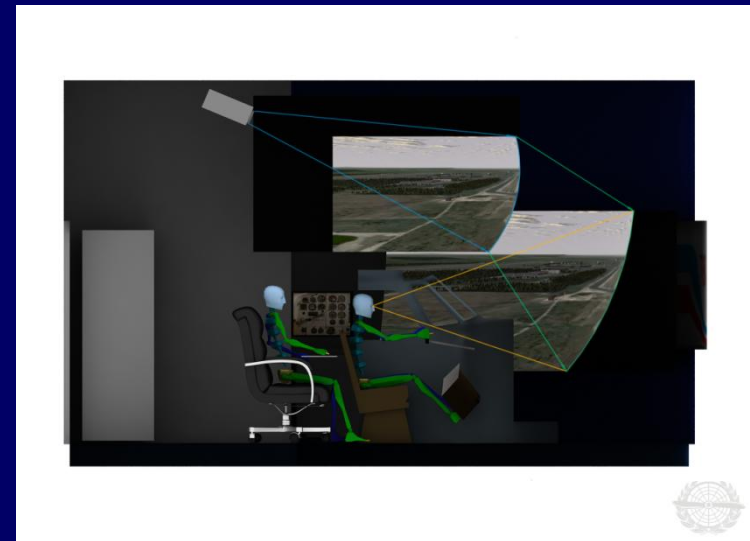


Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Комплексный тренажер самолета Як-18Т

### Система отображения

- Коллимирующая система обеспечивает одинаковое (коллинеарное) направление взглядов обоих пилотов при отслеживании одного и того же объекта визуальной обстановки
- Обеспечивается адекватная реальным наблюдениям оценка угловых положений объектов визуальной обстановки полета обоими пилотами сидящими в кабине рядом
- Сферическое зеркало позволяет пилотам в кабине тренажера наблюдать коллимированное изображение визуальной обстановки полета, синтезированное на экране обратной проекции







# Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф. ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ

## Комплексный тренажер самолета Як-18Т

### Имитатор навигационной обстановки

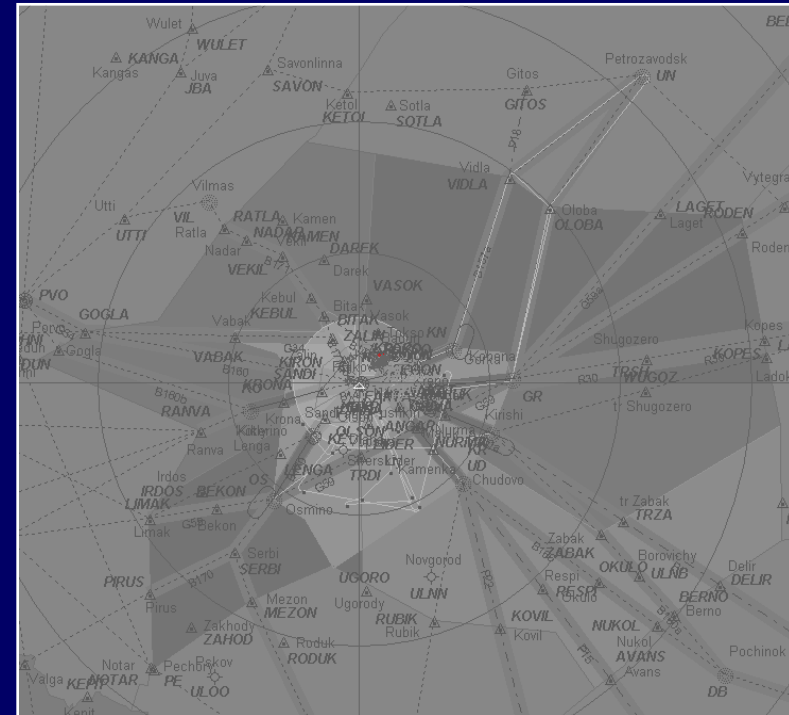
#### Состав:

#### База навигационных данных

- схемы вылета и прибытия (SID/STAR);
- ненаправленные радиомаяки (NDB);
- азимутальные и дальномерные радиомаяки (VOR/DME);
- система посадки по приборам (ILS)

#### Расчет навигационных параметров

#### Алгоритмы работы бортового оборудования





Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

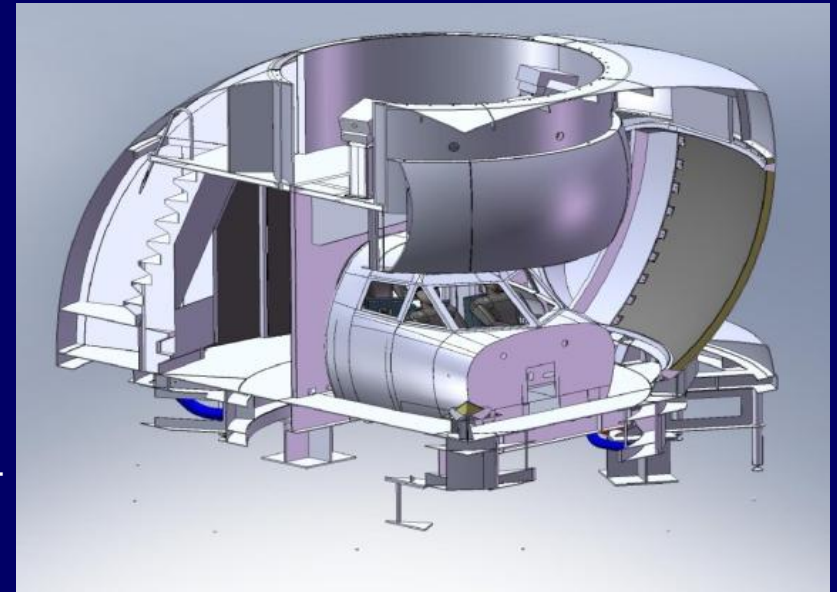
## Комплексный тренажер самолета Л-410 УВП Е20

**Data Package** по самолету Л-410 УВП Е20 разработан фирмой «НИТА» на основании официальных данных:

- *LET Aircraft Industries,*
- *AVIA PROPELLER, Ltd.,*
- *GE Aviation Czech s.r.o..*

Квалификационная оценка тренажера выполнена специалистами Авиационного сертификационного центра ГосНИИ ГА

Комплексный тренажер самолета обеспечивает значения норматива по точности моделирования лётно-технических характеристик самолёта, предъявляемых к тренажёру пятого уровня (Руководство по критериям квалификационной оценки пилотажных тренажёров» Дос. 9625-АН/938. Издание третье, ИКАО, 2009г.)





Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Комплексный тренажер самолета Л-410 УВП Е20

### Модели пилотажно-навигационного оборудования:

- многофункциональный дисплей Universal Avionics EFI-890R
- спутниковая навигационная система Garmin GNS-430
- система посадки по приборам ILS;
- средства навигации VOR/DME
- автопилот KFC 325
- метеолокатор RDR 2000



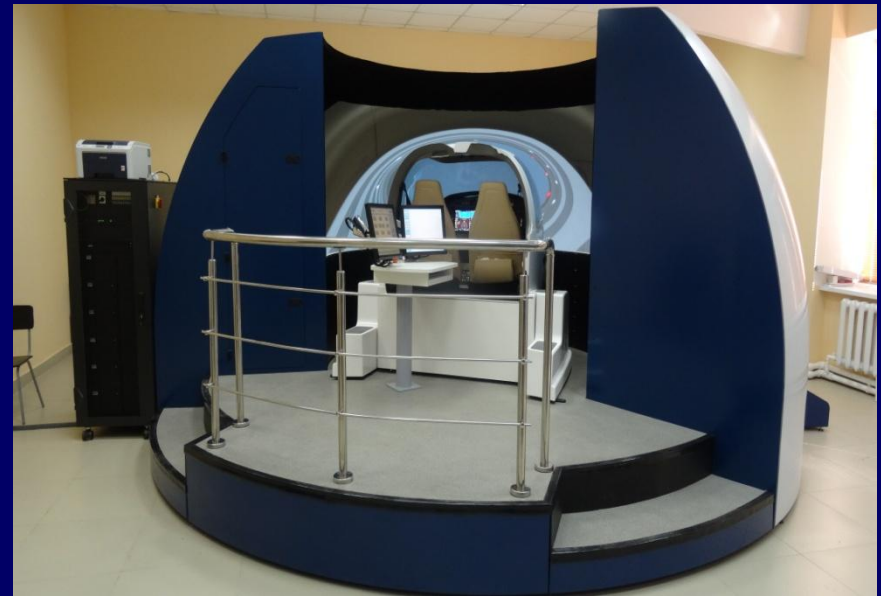




Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Процедурный тренажер самолета DA-40 (DA-42)

Тренажер оснащен 5-канальной проекционной системой визуализации собственной разработки с использованием эффекта коллимации и углами обзора 210 град по горизонтали и 40 град по вертикали





Доклад: Начальник отдела Юша Н.К.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Процедурный тренажер летной эксплуатации Л-410 УВП Е20

Тренажер позволяет

- изучить оборудование кабины
- проводить предполетную проверку бортовых систем, запускать и опробовать двигатели
- освоить технологию эксплуатации бортовых систем на всех этапах полета при нормальной эксплуатации, так и при аварийных процедурах





Доклад: Начальник отдела Юша Н.К.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Процедурный тренажер летной эксплуатации Л-410 УВП Е20

**Рабочее место инструктора тренажера обеспечивает:**

- Контроль работоспособности тренажера и аварийное отключение тренажера
- Регистрацию тренирующегося экипажа
- Ввод исходных данных для тренировочного полета
- Наблюдение и контроль аэронавигационной обстановки.
- Ввод отказов
- Сохранение записи полета





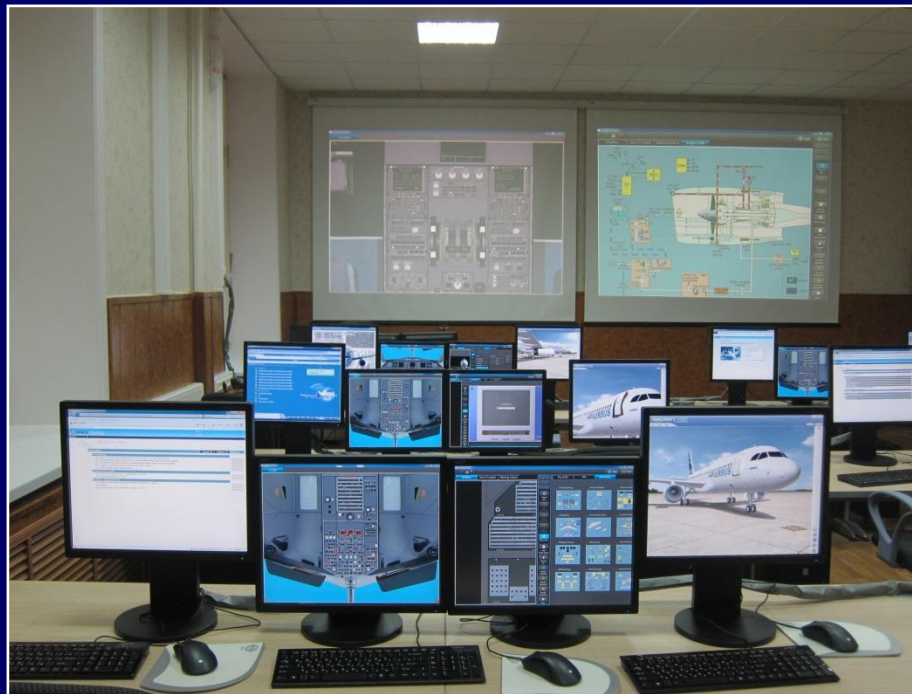


Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Тренажер для обучения техническому обслуживанию самолета

Тренажёр обеспечивает имитацию работы систем самолета, которая позволяет выполнять практические работы на основе действующей технической документации (АММ и TSM)

Представляет собой компьютерный класс с 6 рабочими станциями и рабочим местом инструктора.





Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Перспективы

Развитие математического обеспечения тренажеров

- воздействие спутного следа на самолет
- моделирование фронтов в атмосфере
- моделирование наземного облечения самолета

Рабочее место инструктора тренажера должно обеспечивать ввод учебных задач, разработанных по требованию инструкторов тренажера:

- воздушный запуск тренажера
- по режимам работы TCAS, EGPWS
- при отказе системы ILS в сложных метеоусловиях





Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Выводы:

Летно-технические характеристики тренажеров первоначального летного обучения должны обеспечивать

- выполнение всех процедур предусмотренных РЛЭ самолета
- имитацию отказов систем самолета описанных в РЛЭ
- имитацию характеристик полета при выполнении штопора (если он разрешен)

**Внимание:** Airbus не рекомендует использовать комплексные пилотажные тренажеры для демонстрации динамического срыва и восстановления режима полета ЛА.

### Airbus рекомендует

- изучение теории сваливания
- распознавание и раннее предотвращение угроз сваливания
- предотвращение сваливания в рамках штатных пределов маневра
- поддержания навыков ручного пилотирования





Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

## Предложения:

- ❖ Разработать научно обоснованную методику использования тренажеров первоначального летного обучения по распознаванию угроз сваливания самолета
- ❖ Утвердить структуры Data Package по самолету первоначального летного обучения
- ❖ Data Package по самолету должен быть утвержден полномочным органом гражданской авиации
- ❖ Летно-технические характеристики тренажера первоначального летного обучения должны соответствовать пятому уровню тренажера по Док. 9625 ИКАО, третье издание
- ❖ Представляется целесообразным выполнять первоначальное летное обучение на пилотажном самолете (например Як -18Т)



Доклад: Начальник отдела Юша Н.Ф.  
**ОТДЕЛ ЛЕТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

**Спасибо за внимание!**