S1000D Users Forum 2010

"Experience of S1000D publications development utilizing the existing software environment of the UAC enterprises"

September 27 - September 30, 2010
Aerostar Hotel, Moscow, Russia

"Практический опыт разработки электронной эксплуатационной документации в стандарте S1000D в существующих информационных средах предприятий ОАК"

Александр Недер
Компания "ПТС"

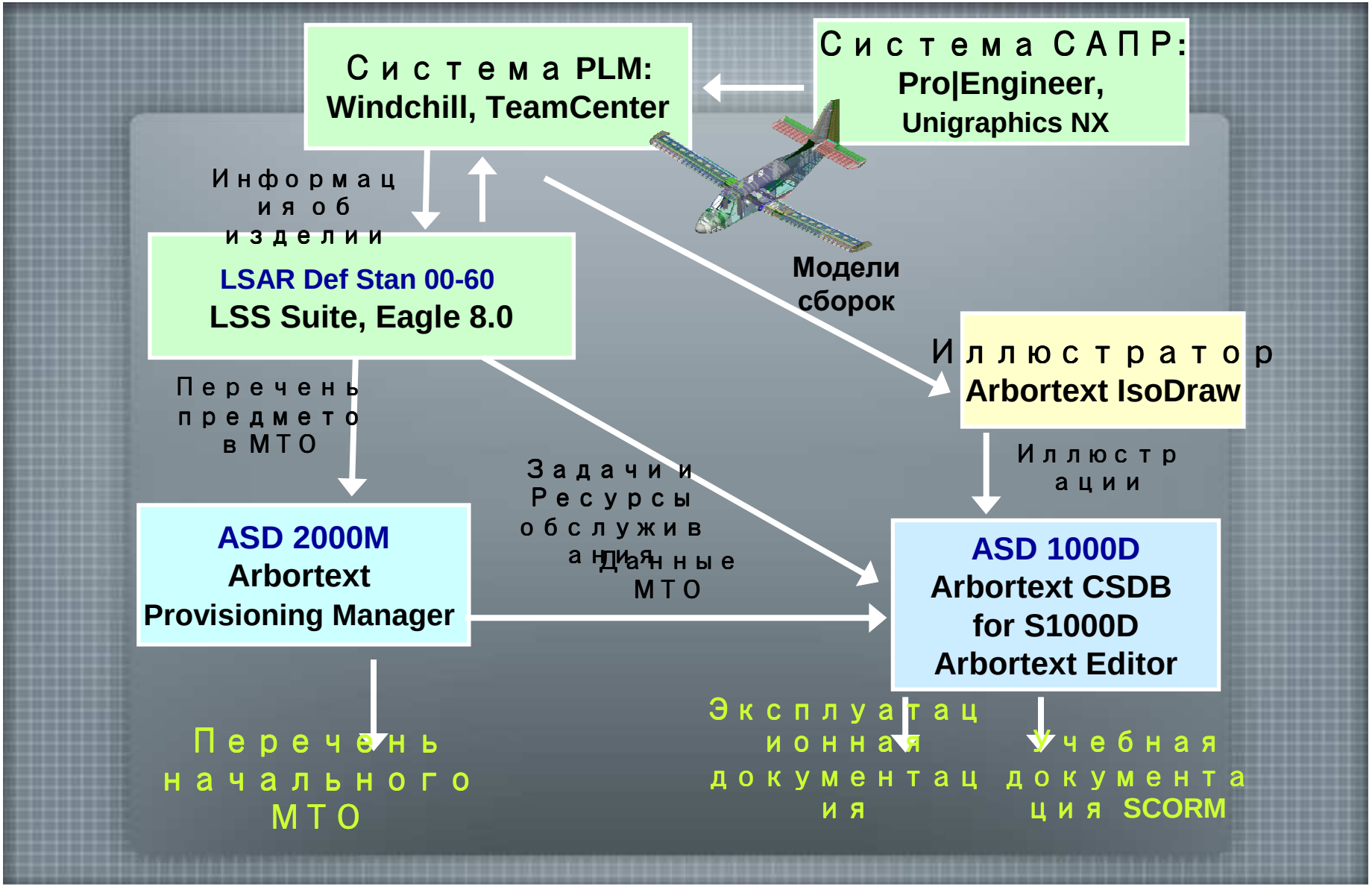
Компания Продуктивные Технологические Системы “ПТС”

- ПТС - Авторизованный «Золотой» партнер разработчика программного обеспечения компании PTC

- 20 лет на рынке Программного обеспечения

- Лидер по продажам и внедрению программного обеспечения PTC в аэрокосмической отрасли

Схема разработки эксплуатационной документации в стандарте ASD 1000D/2000M с помощью программного обеспечения Arbortext



Шаг 1: Прелюдия - ATA iSpec 2200

- **Гражданские самолеты Сухого**

  - Региональный самолет Super Jet 100
- **НПО «САТУРН»:**

  - Двигатель САМ-146
- **Рабочие места:**

  - Arbortext Editor

  - Arbortext ISODraw, Paragraphics.
- **Стандарт ATA iSpec 2200:**

  - Достоинство: **Документы представлены структурами XML;**

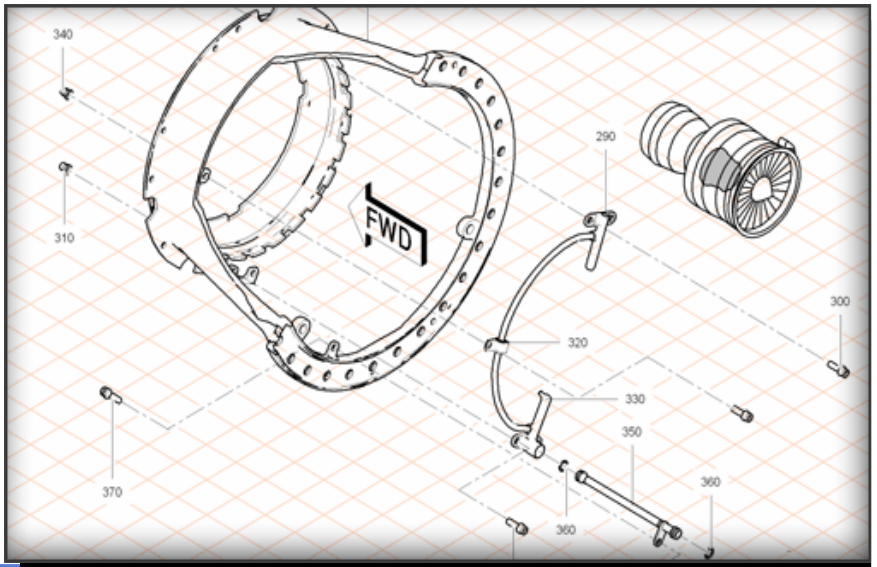
  - Недостатки стандарта:

  - Одна система – один длинный XML документ, разделение на “модули” производится искусственными методами;

  - Нет базы данных;

  - Не определен механизм взаимодействия с другими дисциплинами ИЛП.

Все познается в сравнении…



Шаг 2: ASD 1000D - От бумажной документации к… бумажной документации

- В 2007 году стандарт ASD 1000D адаптирован для гражданской авиации. Переход ряда отечественных предприятий к оформлению эксплуатационной документации в стандарте ASD 1000D.
- Появляется база данных CSDB и принцип модульности.
- Проблемы:

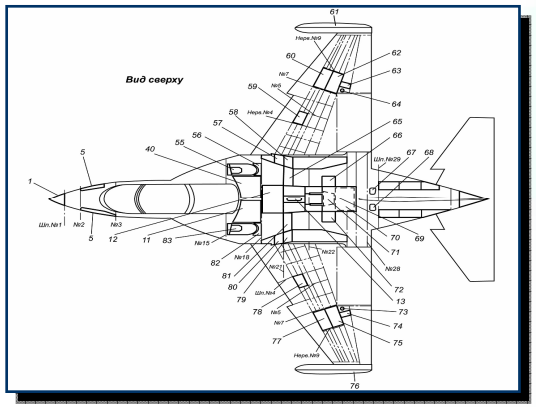
  - Представить старую «бумажную» документацию в виде набора модулей данных.
- - Перевести документации из старых «бумажных» форматов в XML:

  - Ручной набор

  - Автоматизированное распознавание элементов текста, набранного в MS Word, Adobe Frame Maker, PDF…
- Памятник поставить людям, которые эти задачи решили.

Корпорация «Иркут»: Учебно-боевой самолет ЯК-130

- База данных модулей эксплуатационной документации по авиационному и наземному оборудованию содержит более **3000 модулей данных** по ASD1000D, из них **734 техкарты, 1400 иллюстраций;**
- **10000** страниц эксплуатационной документации;
- Разработка документации для 2 вариантов исполнения изделия: (русская и английская кабина)
- Русский, Английский и Французский языки

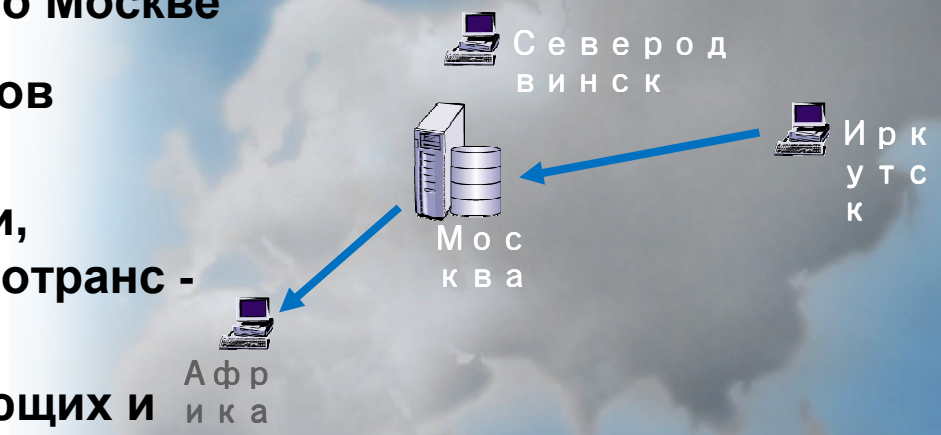


Распределённая разработка документации

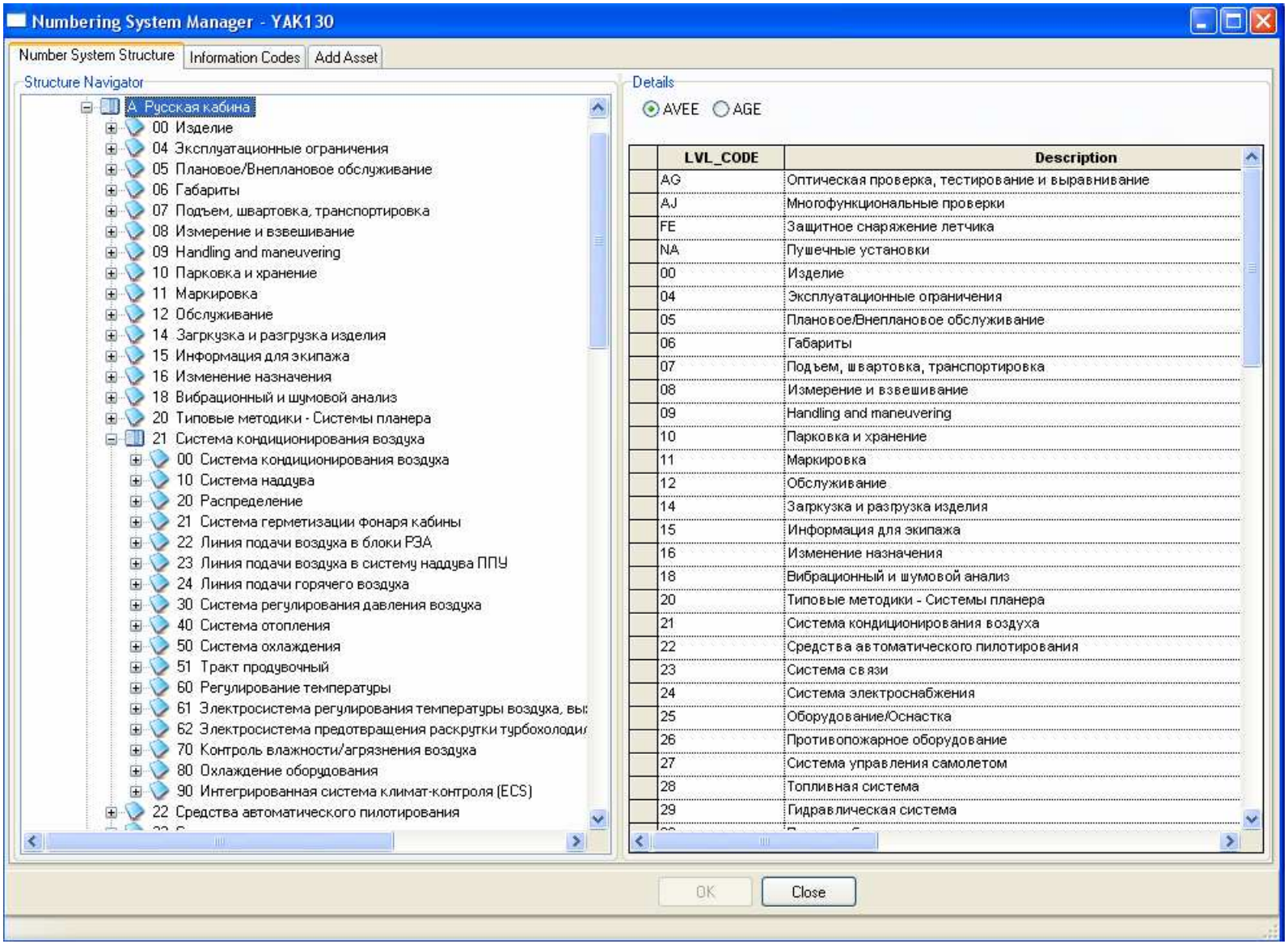
- **Одновременная работа над документацией с единым сервером базы данных Arbortext CSDB S1000D в редакторе Arbortext Editor из Москвы и Иркутска по сети (разница во времени 5 часов, расстояние 5000 км)**

15 часов в сутки с 8:00 по Иркутску (3:00 в Москве) до 18:00 по Москве

- **Три группы разработчиков документации:**
- **(Москва, Иркутск – в сети, Северодвинск ООО Технотранс - локально)**
- **Поставщики комплектующих и приборов (Салют) – локально**



Стандартная система нумерации агрегатов самолета согласно ASD 1000D в Arbortext CSDB



Информационные коды работ по обслуживанию согласно ASD 1000D в Arbortext CSDB

Numbering System Manager - YAK130

Number System Structure | Information Codes | Add Asset

Code	Description	Doctype	Use	DML
210	Заправка	DM_PROC_XML	☑	☐
211	Дозаправка	DM_PROC_XML	☐	☐
212	Заправка маслом	DM_PROC_XML	☑	☐
213	Заправка кислородом	DM_PROC_XML	☐	☐
214	Заправка азотом	DM_PROC_XML	☐	☐
215	Заправка воздухом	DM_PROC_XML	☐	☐
216	Заправка водой	DM_PROC_XML	☐	☐
217	Not given		☐	☐
218	Заправка жидкостью	DM_PROC_XML	☐	☐
219	Заправка газом	DM_PROC_XML	☐	☐
220	Слив жидкости и сброс давления	DM_PROC_XML	☐	☐
221	Слив топлива	DM_PROC_XML	☐	☐
222	Слив масла	DM_PROC_XML	☐	☐
223	Сброс давления кислорода	DM_PROC_XML	☐	☐
224	Сброс давления азота	DM_PROC_XML	☐	☐
225	Сброс давления воздуха	DM_PROC_XML	☐	☐
226	Слив воды	DM_PROC_XML	☐	☐
227	Сброс давления жидкости	DM_PROC_XML	☐	☐
228	Слив других жидкостей	DM_PROC_XML	☐	☐
229	Сброс давления газов	DM_PROC_XML	☐	☐
230	Отбор и подача топлива	DM_PROC_XML	☐	☐
231	Отбор	DM_PROC_XML	☐	☐
232	Подача	DM_PROC_XML	☐	☐

Проект модулей данных документации самолёта в Arbortext CSDB

Arbortext CSDB for S1000D - YAK130

File Projects Management Tasking Entities Author Review Interchange Libraries Help

Pending W.I.P Q.A Required Rework Required Issued Draft Delivered

SNS Filter Applicability

- YAK130 Учебно-боевой истребитель
  - A Русская кабина
    - AG Оптическая проверка, тестирование и
    - AJ Многофункциональные проверки
    - FE Защитное снаряжение летчика
    - 00 Изделие
    - 04 Эксплуатационные ограничения
    - 05 Плановое/Внеплановое обслуживание
    - 06 Габариты
    - 07 Подъем, швартовка, транспортировка
    - 08 Измерение и взвешивание
    - 09 Handling and maneuvering
    - 10 Парковка и хранение
    - 11 Маркировка
    - 12 Обслуживание
    - 14 Загркузка и разгрузка изделия
    - 15 Информация для экипажа
    - 16 Изменение назначения
    - 18 Вибрационный и шумовой анализ
    - 20 Типовые методики - Системы планера
    - 21 Система кондиционирования воздуха
    - 22 Средства автоматического пилотирова
    - 23 Система связи
    - 24 Система электроснабжения
    - 25 Оборудование/Оснастка
    - 26 Противопожарное оборудование
    - 27 Система управления самолетом
    - 28 Топливная система
    - 29 Гидравлическая система
    - 30 Противообледенительная система

DMRL DML Transactions

	Data Module Code	Issue	Version	Technical Name
	YAK130-A-21-00-00-00A-320A-A	002	00	Система кондиционирования
	YAK130-A-21-00-00-00A-320A-A	000	01	Система кондиционирования воздуха
⊞	YAK130-A-21-00-00-00A-341A-A	001	04	Система кондиционирования воздуха
⊞	YAK130-A-21-00-00-00A-341B-A	001	05	Система кондиционирования воздуха
	YAK130-A-21-00-00-00A-341B-A	000	01	Система кондиционирования воздуха
	YAK130-A-21-10-00-00A-041A-A	002	00	Система подачи
	YAK130-A-21-10-00-00A-042A-A	002	00	Система подачи
⊞	YAK130-A-21-10-01-00A-040A-A	001	02	Заслонка запорная
	YAK130-A-21-10-01-01A-040A-A	000	01	Заслонка запорная разборка
⊞	YAK130-A-21-10-02-00A-040A-A	001	02	Заслонка 7183-01
⊞	YAK130-A-21-10-04-00A-041A-A	001	02	Компенсатор
⊞	YAK130-A-21-10-05-00A-041A-A	002	00	Датчик давления
⊞	YAK130-A-21-10-05-00A-042A-A	002	00	Датчик давления
	YAK130-A-21-20-00-00A-040A-A	002	00	Распределение
⊞	YAK130-A-21-20-01-00A-040A-A	002	00	Клапан обратный
⊞	YAK130-A-21-20-02-00A-040A-A	002	00	Смеситель
⊞	YAK130-A-21-20-03-00A-040A-A	002	00	Смеситель
⊞	YAK130-A-21-20-04-00A-040A-A	002	00	Влагоотделитель
⊞	YAK130-A-21-20-05-00A-040A-A	002	00	Клапан обратный
⊞	YAK130-A-21-21-00-00A-041A-A	002	00	Система герметизации
⊞	YAK130-A-21-21-00-00A-042A-A	001	02	Система герметизации
⊞	YAK130-A-21-21-00-00A-042A-A	000	01	Система герметизации фонаря кабины
⊞	YAK130-A-21-21-00-00A-054A-A	002	00	Система герметизации
⊞	YAK130-A-21-21-00-00A-341A-A	001	02	Система герметизации
	YAK130-A-21-21-00-00A-341A-A	000	01	Система герметизации фонаря кабины
⊞	YAK130-A-21-21-01-00A-041A-A	002	00	Шланг герметизации
	YAK130-A-21-21-01-00A-250A-A	002	00	Шланг герметизации
	YAK130-A-21-21-01-00A-311A-A	002	00	Система герметизации
	YAK130-A-21-21-01-00A-311A-A	000	01	Система герметизации фонаря кабины - Ш

Комплект эксплуатационной документации по ASD1000D

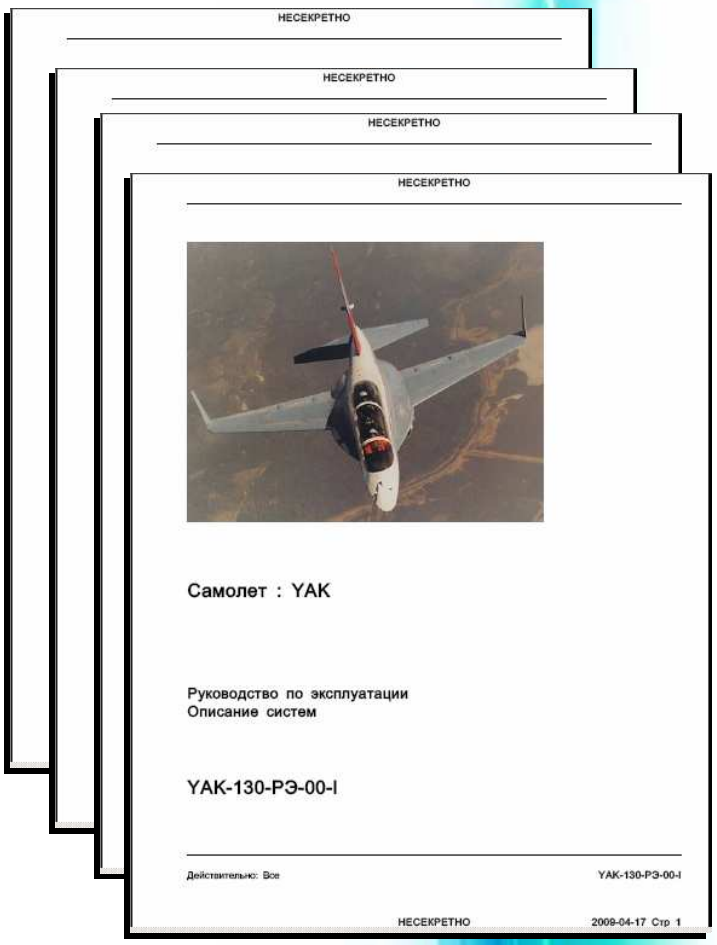
- Руководство по применяемым инструментам и оборудованию (Tool and Equipment Manual)

- Руководство по техническому обслуживанию самолета (Aircraft Maintenance Manual)

- Руководство по ремонту и восстановлению (Structural Repair Manual)

- Иллюстрированный каталог деталей (Illustrated Parts Catalog)

- Руководство по летной эксплуатации (Crew Information)



Типы модулей данных, использованные при разработке документации

- Описательные
- Процедуры (техкарты)
- Регламент
- Информация для экипажа
- Поиск неисправностей (частично)
- Иллюстрированные каталоги деталей (частично)

Содержание

Предварительные требования.....
Основные работы.....

Предварительные требования

Требуемые условия

Табл 1 Требуемые условия

Название документа	Модуль данных
Капоты двигателей открыты	YAK130-A-71-10-00-00A-13

Вспомогательное оборудование

Табл 2 Вспомогательное оборудование

Наименование	Идентификационный номер.	Кол-во	Заметки
Набор инструмента 130-9100-C1	CSN: ---	1	

Расходные материалы

Табл 3 Расходные материалы

Наименование	Идентификационный номер.	Кол-во	Заметки
Не применяется			

Перечень задач планового технического обслуживания - Регламент

Содержание Стр

Регламент технического обслуживания..... 1

Список таблиц Стр

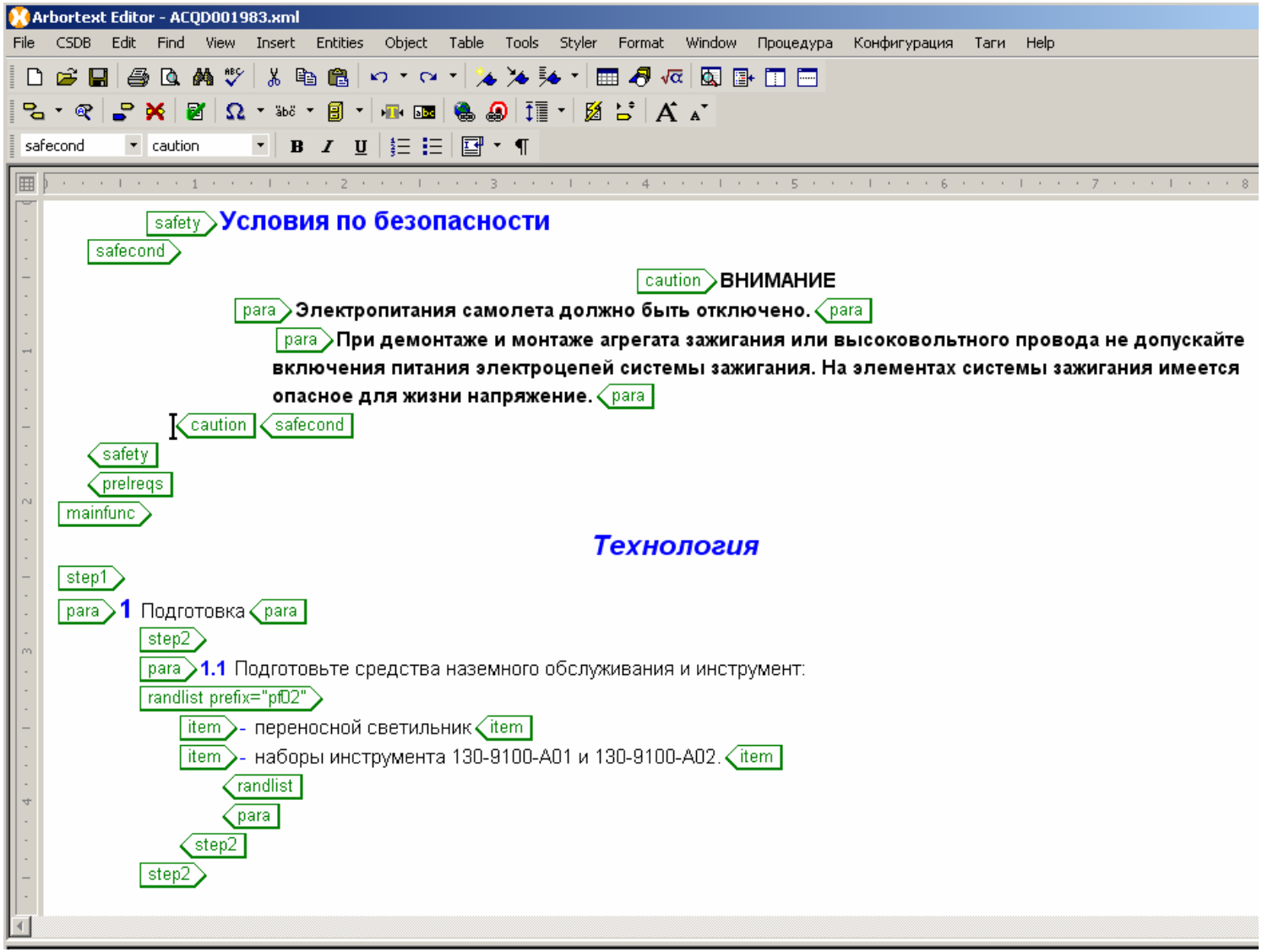
1 Список задач по выполнению осмотров при ТО..... 1

Регламент технического обслуживания

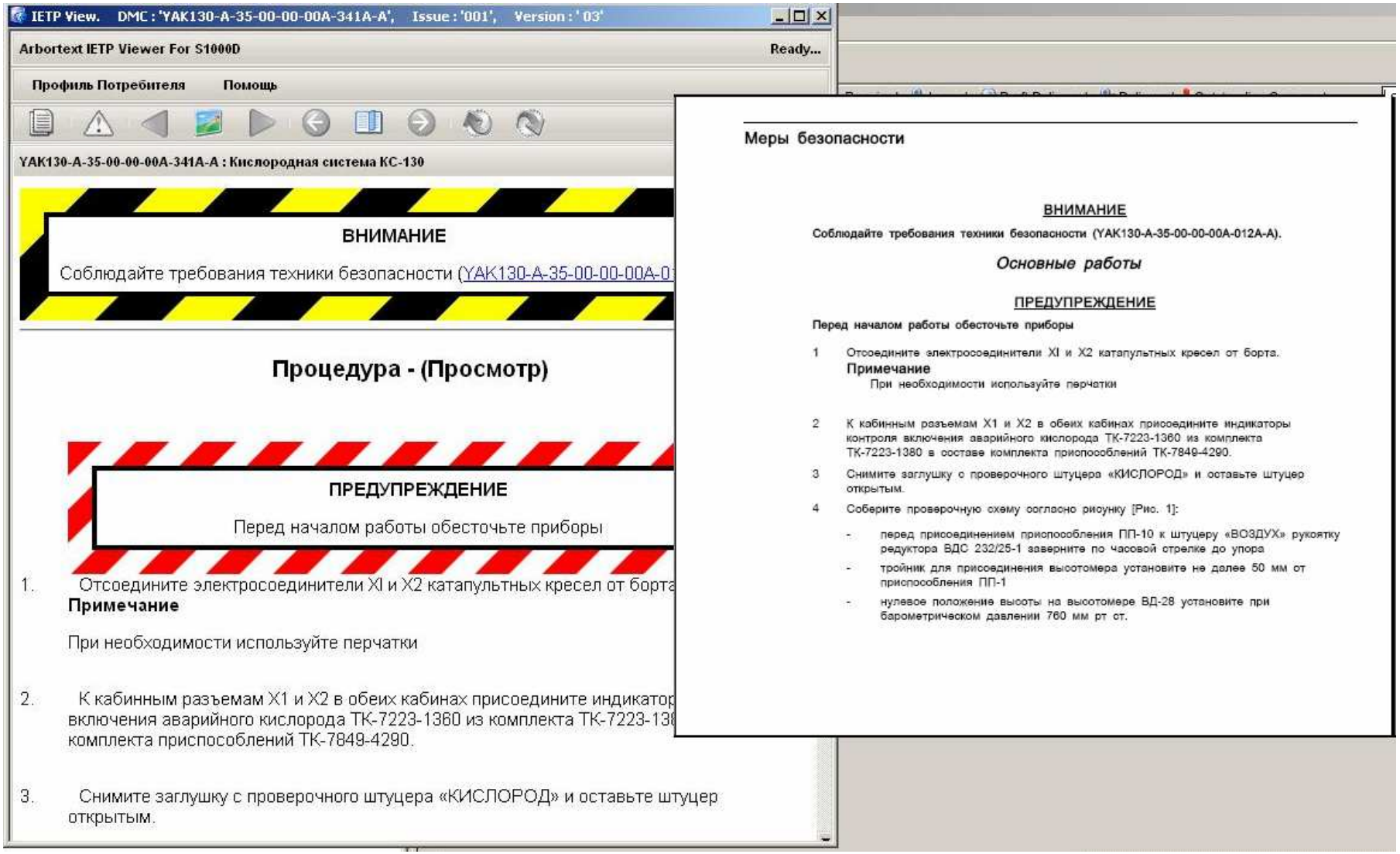
Табл 1 Список задач по выполнению осмотров при ТО

Ссылка	Наименование	Задание	Интервал проверки	Применимость
YAK130-A-21-00-00-00A-320A-A	Система СКВ	Проверка работо-способности системы	от 100 FH	Все
YAK130-A-21-00-00-00A-311A-A	Система СКВ	Осмотр трубопроводов, компенсирующих устройств, узлов их крепления	200 FC	Все
YAK130-A-21-00-00-00A-341A-A	Система СКВ	Проверка работо-способности заслонок СКВ	от 12 M	Все
YAK130-A-21-00-00-00A-			от 30 W	

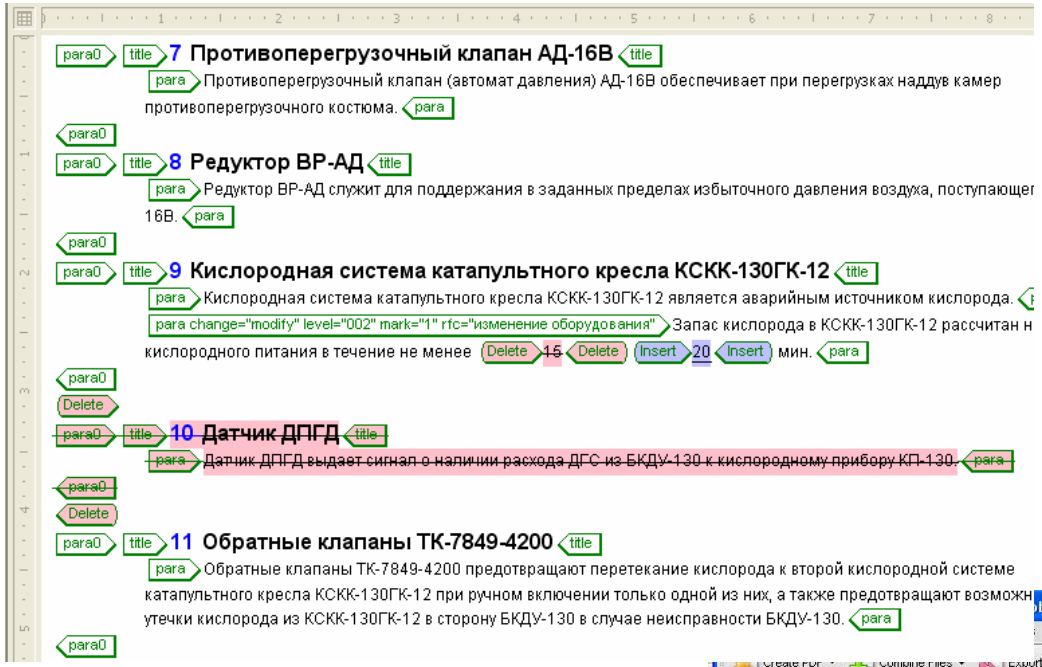
Содержание модуля данных в редакторе Arbortext Editor



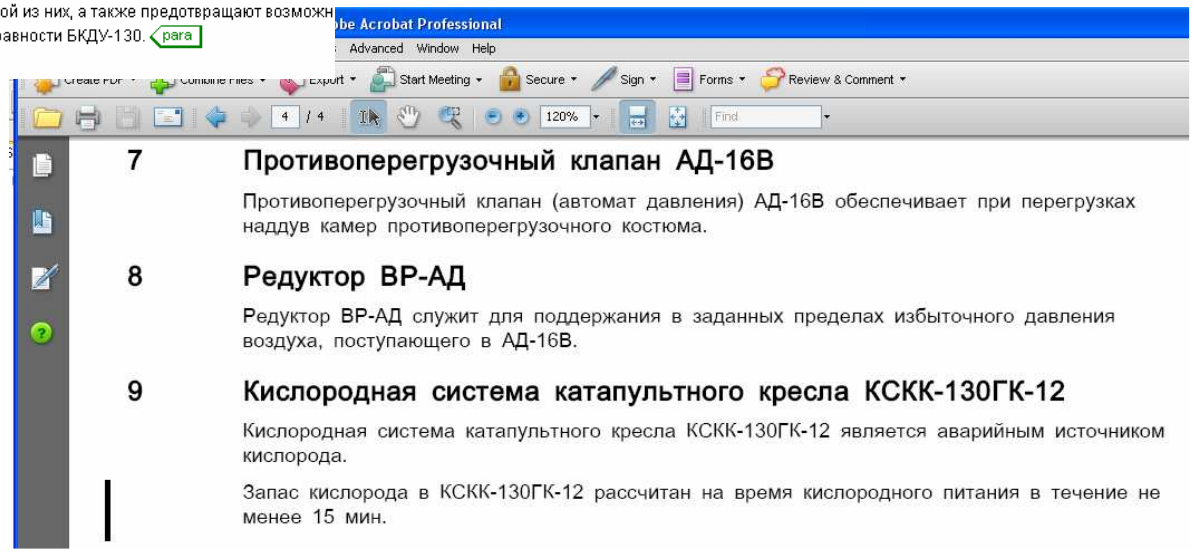
Вывод в форматы ИЭТП и PDF из Arbortext CSDB



Внесение изменений в документацию



- Изменения в документации маркируются, начиная со второго выпуска документации;
- Arbortext Editor находит изменения при сравнении версий модулей данных
- Публикуется вся документация или только измененные страницы



Шаг 3: Переход к Интерактивной Электронной Технической Публикации

-Наличие межмодульных гиперссылок;

-Наличие ссылок на активные участки иллюстраций;

-Анимации и звук;

- Использование трехмерных моделей;

-Распространение через WEB.

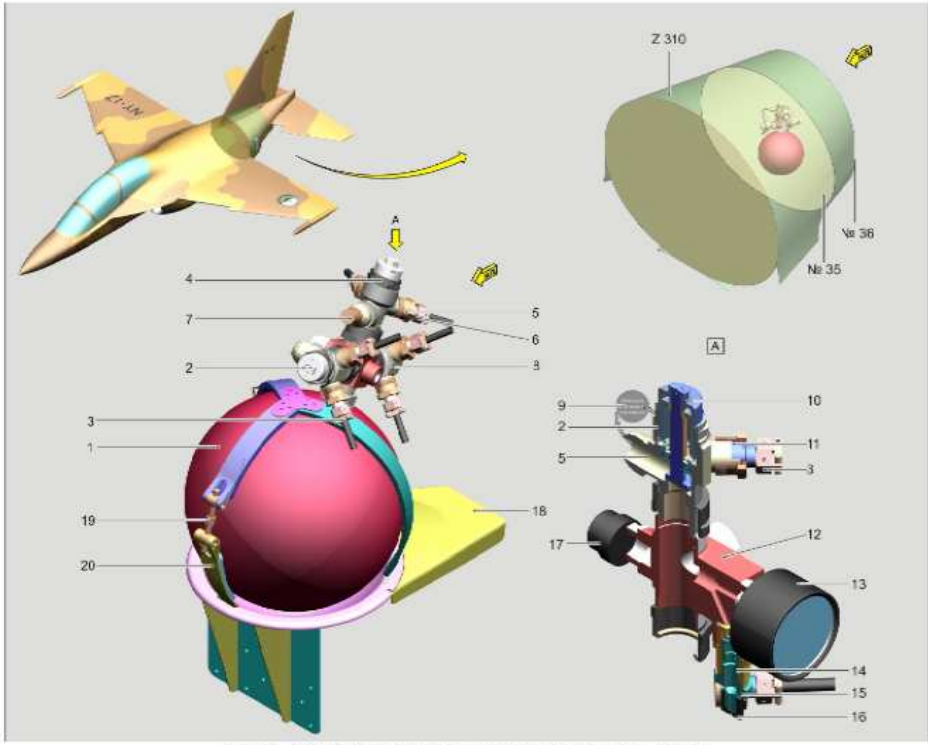
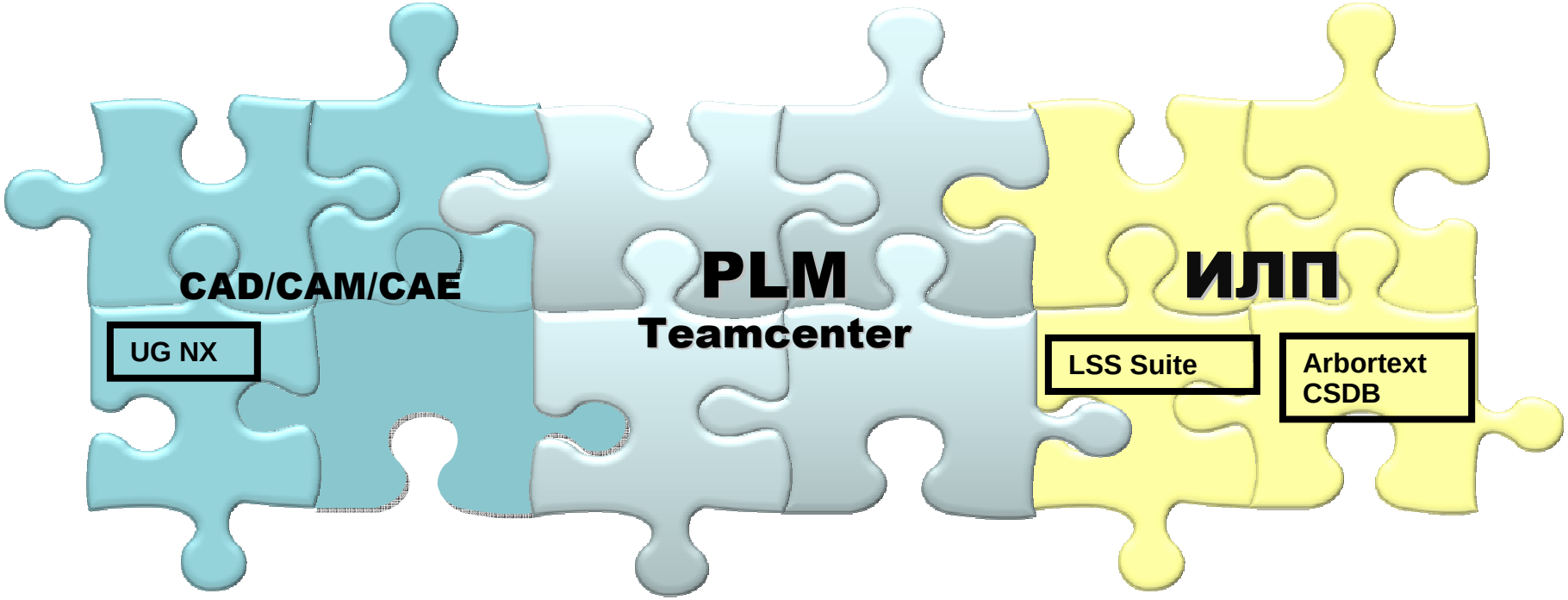


Figure. 1 Title : Демонтаж и монтаж огнетушителя 1-3-3М ХЛАДОН

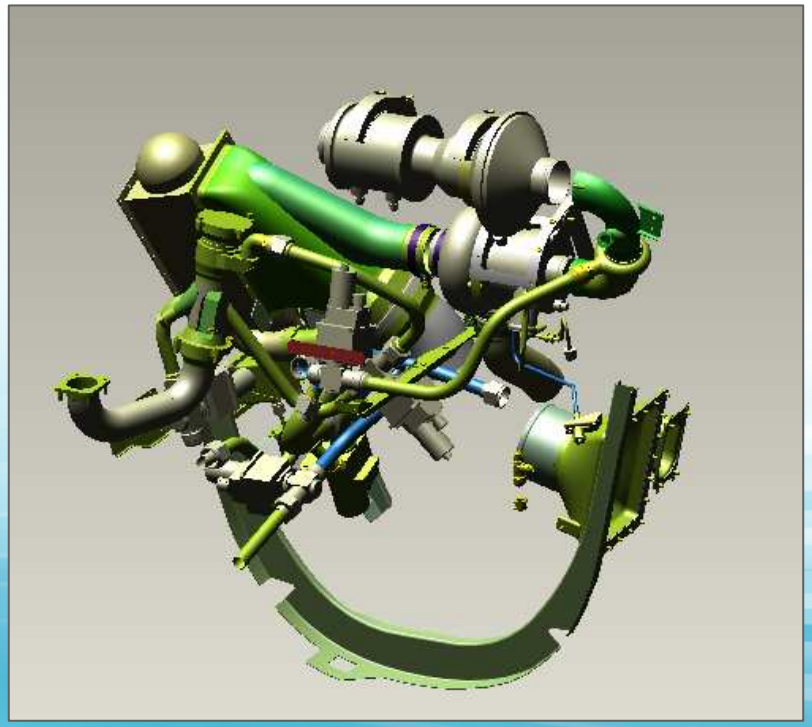
Интеграция PLM и ИЛП в Информационной среде корпорации Иркут

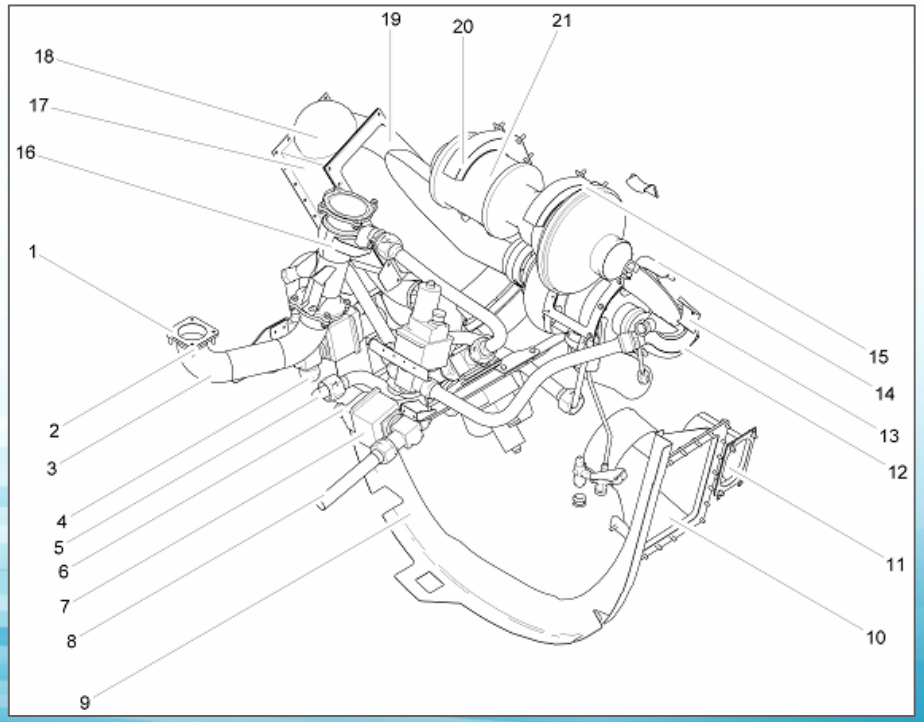


Без интеграции процессов проектирования и логистической поддержки трудно создать полнофункциональное Интерактивное Электронное Техническое Руководство

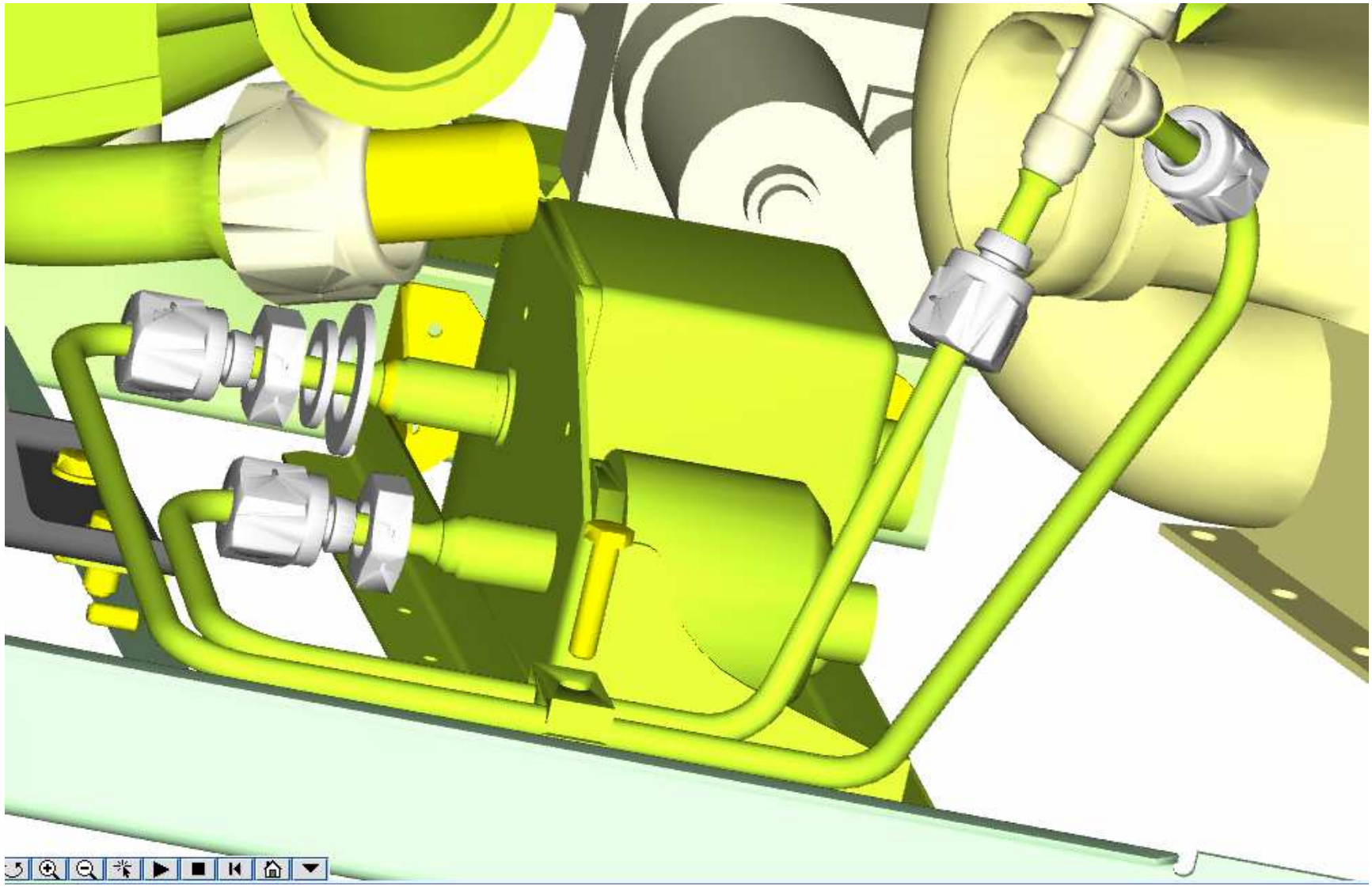
Связь с PLM: иллюстрации генерируются из JT графики, хранящейся в Team Center

Трехмерные модели или плоские рисунки – по выбору





Анимации монтажа - демонтажа на трехмерных моделях



Анимации монтажа - демонтажа на трехмерных моделях в ИЭТР

IETP View. DMC : 'YAK130-A-21-21-01-00A-920A-A', Issue : '001', Version : ' 03'

Arbortext IETP Viewer For S1000D

User Profile Help

DMC-YAK130-A-21-21-01-00A-920A-A : Шланг герметизации - Демонтаж и монтаж

2.3. Изменение вида Ссылка на Анимацию

3. Assembly

ВНИМАНИЕ

Работы по монтажу шланга герметизации фонаря производите при t н.в не ниже +10 ºС и относительной влажности 60...75 %.

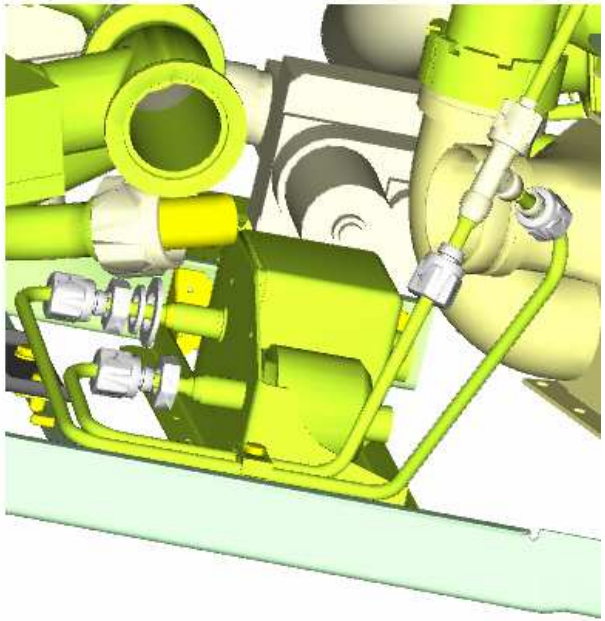
3.1. Осмотрите шланг перед установкой и убедитесь в отсутствии повреждений, загрязнений.

Удалите загрязнения со шланга

4. Finish

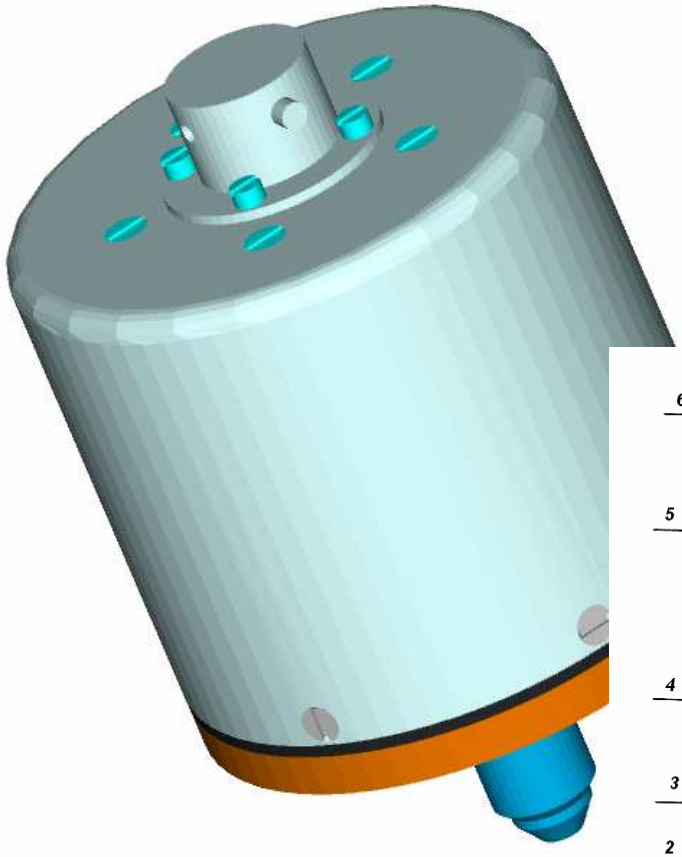
4.1. Проверьте зону работ и убедитесь в отсутствии посторонних предметов; установите декоративную панель. Ссылка на Анимацию

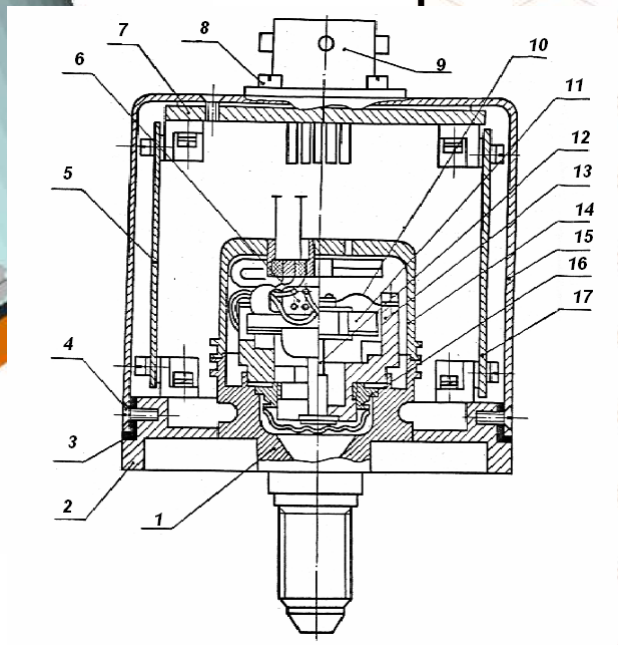
Images

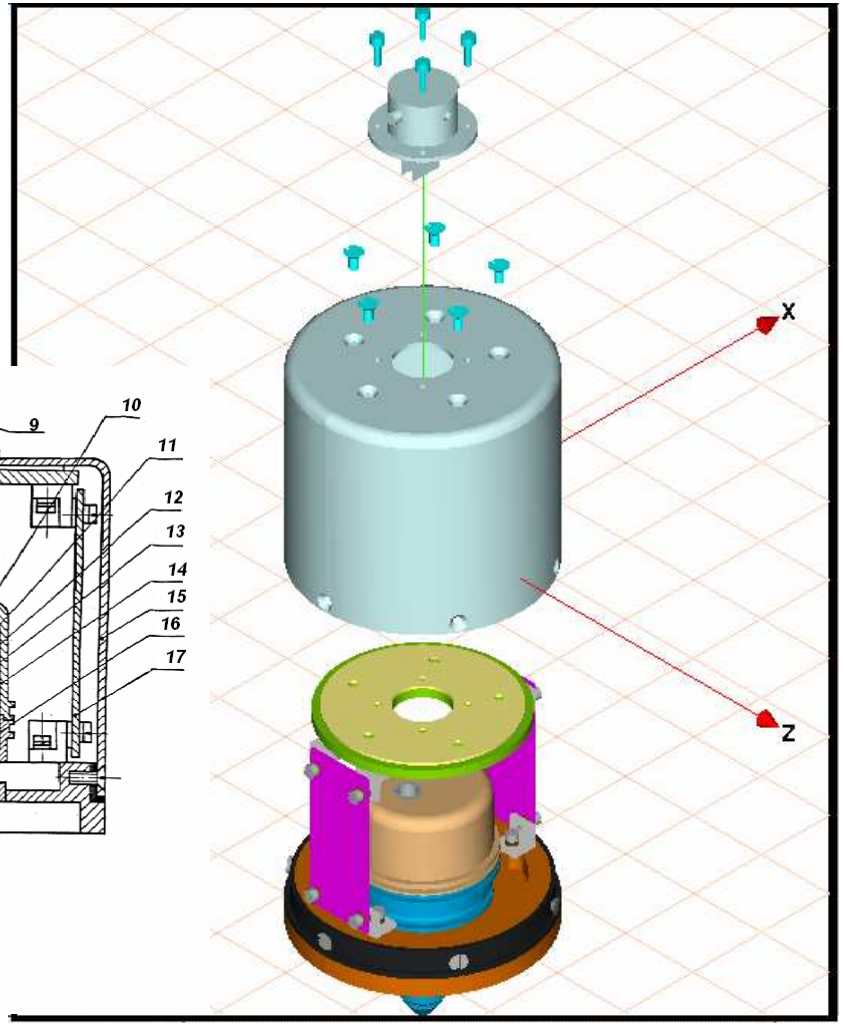


Трехмерные Модели ПКИ

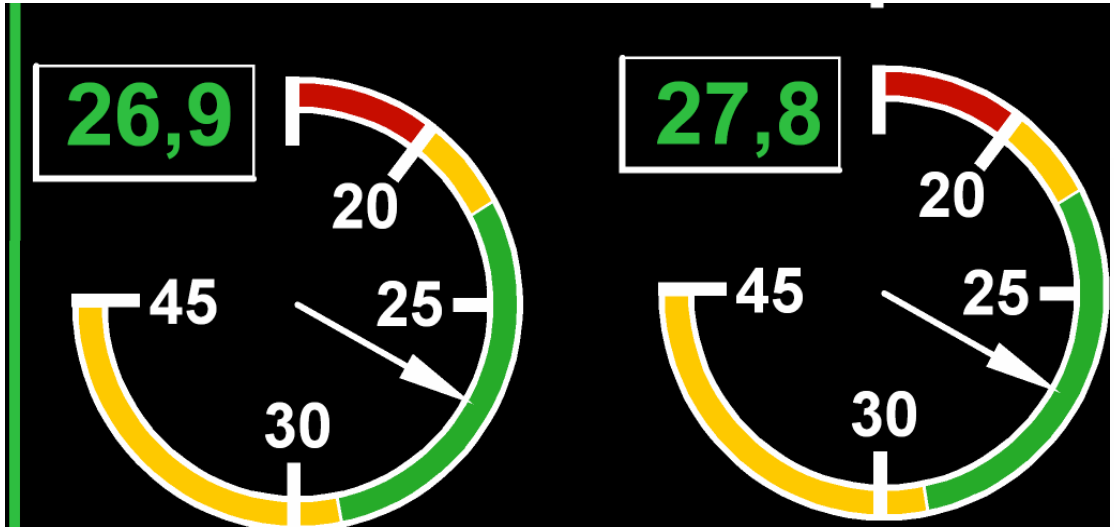
Для создания иллюстраций на ПКИ созданы подробные трехмерные модели, показывающие внутреннее устройство оборудования

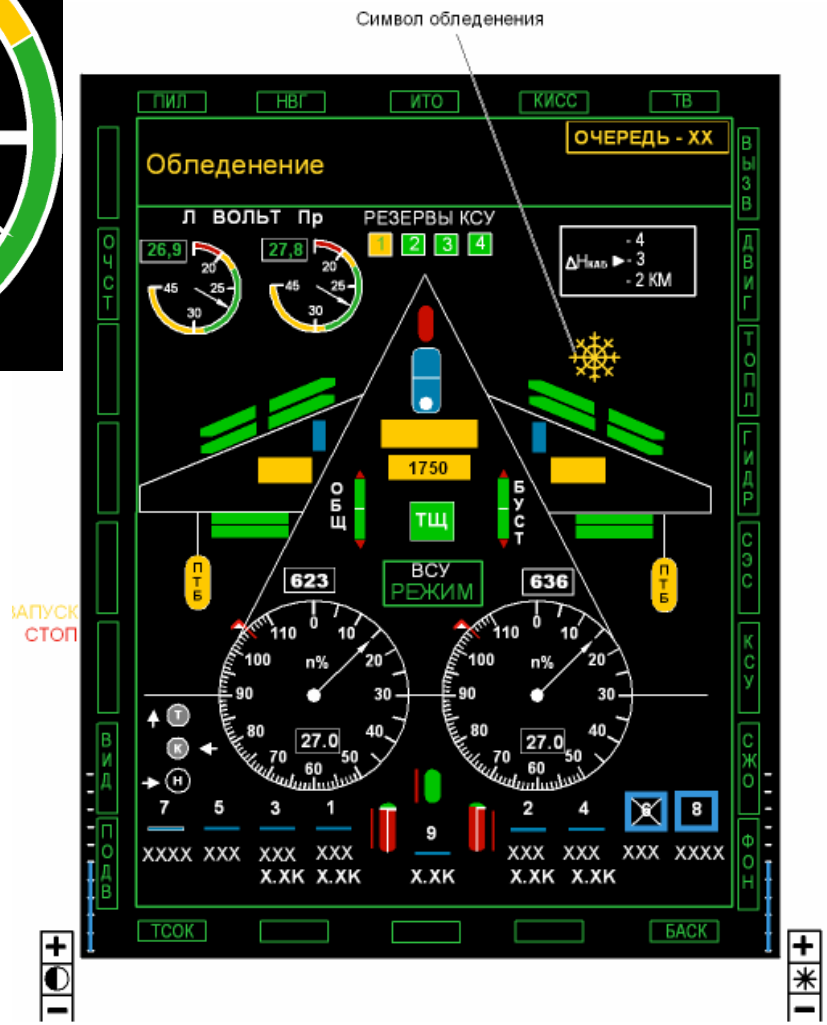






Двумерная векторная графика





Векторная графика в формате CGM:

-Масштабируемая

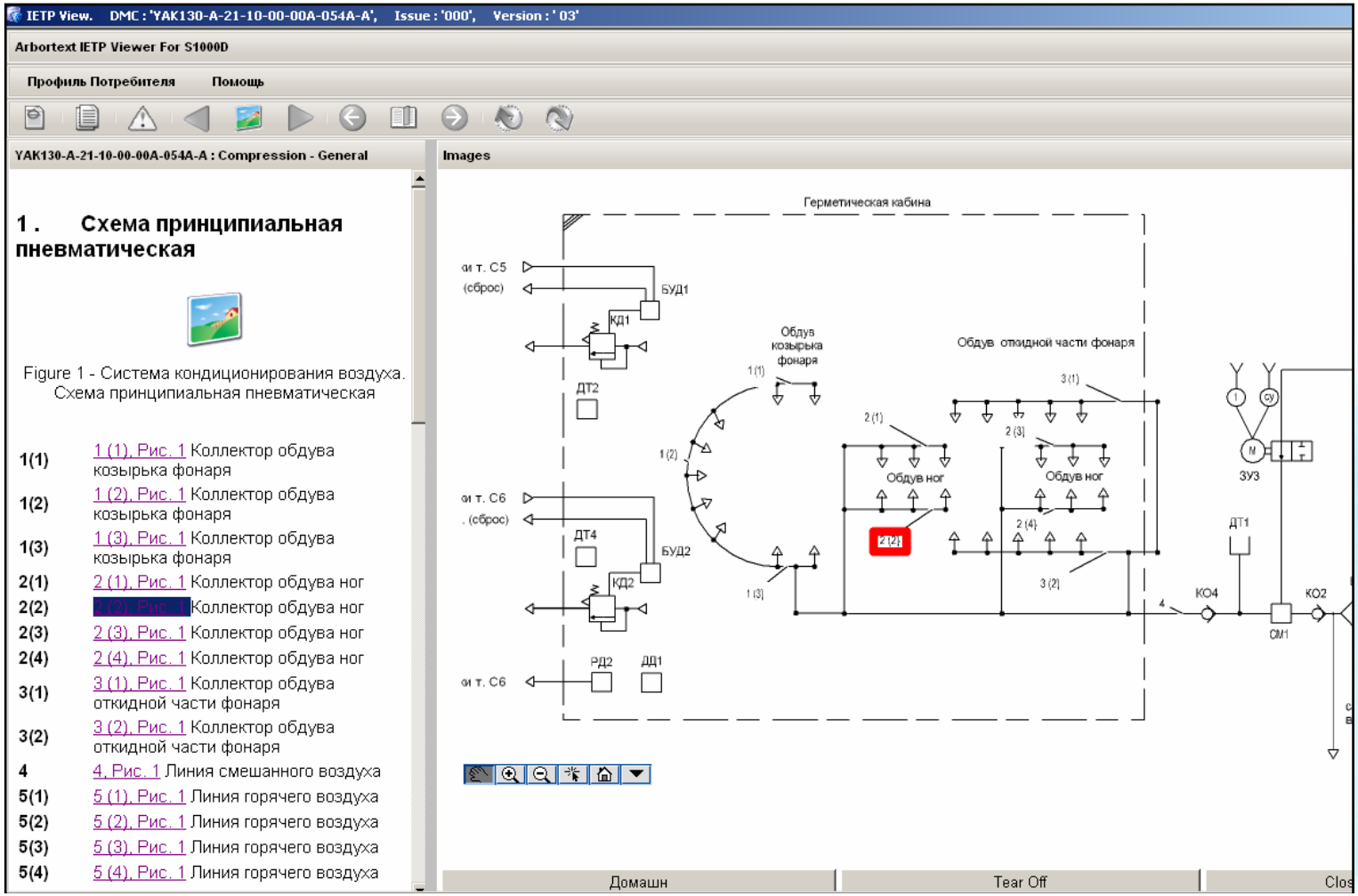
-Цветная

-Каждый элемент графики – горячая точка

-Генерируется из 3D моделей или рисуется в графическом редакторе

Интерактивное Электронное Техническое Руководство (ИЭТР)

- Интерактивные ссылки на “горячие точки” в схемах



Видео в ASD 1000D

IETP View. DMC : 'TU204-100-15-40-00-00A-045A-A', Issue : '000', Version : ' 01'

Arbortext IETP Viewer For S1000D Ready...

Профиль Потребителя Помощь

TU204-100-15-40-00-00A-045A-A : Выполнение полета

2 . ВЗЛЕТ

2.1 . Общие указания

(1) Взлет выполнять на выбранном взлетном режиме работы двигателей (максимальном взлетном режиме или пониженном режиме), см. табл 3.1.3.2.
Примечание

Примечания.

1. Взлет на пониженных режимах работы двигателей выполнять при барометрической высоте аэродрома не более 6560 ft (2000м)

2. Взлет на пониженных режимах работы двигателей выполнять на номинальном или промежуточном режиме работы двигателей (положение РУД » 60° или 66° соответственно).

3. Применение в эксплуатации пониженной взлетной тяги всегда осуществляется по решению КВС. Перед взлетом на пониженной взлетной тяге установить расчетное значение N2 на пульте TMSP

(2) Перед началом разбега РУД установить в положение 43±5,

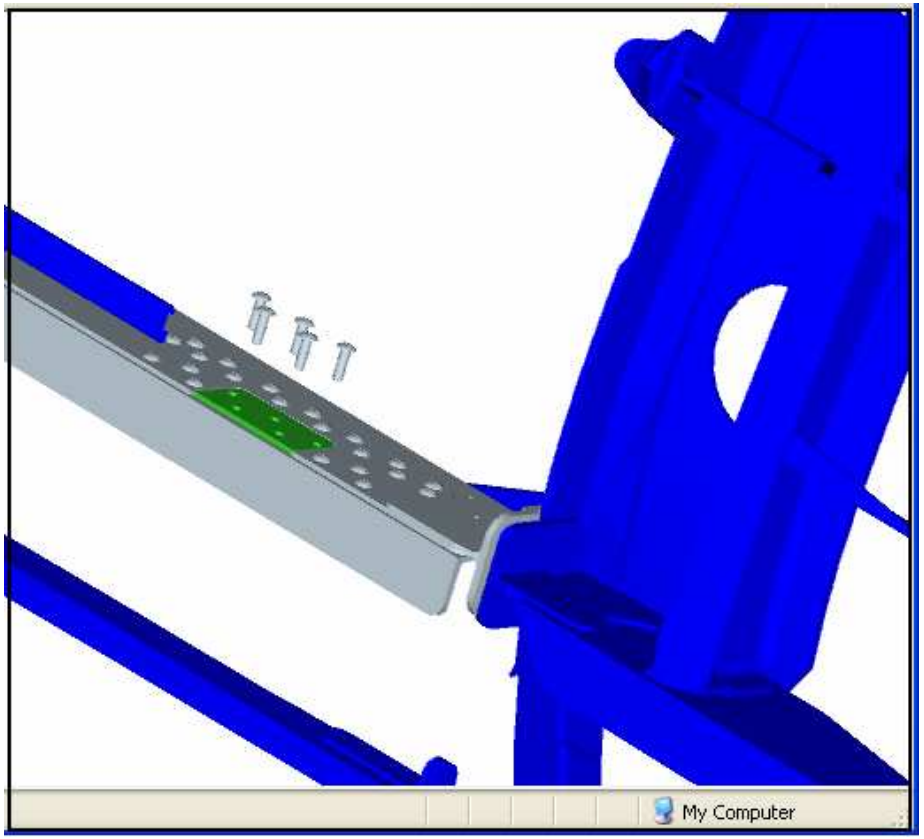
При взлете на пониженном взлетном режиме включить режим «Стабилизация эквивалента тяги» переключателем кнопочным THR (СТАБ ТЯГА) на ПУ-56МЕ.

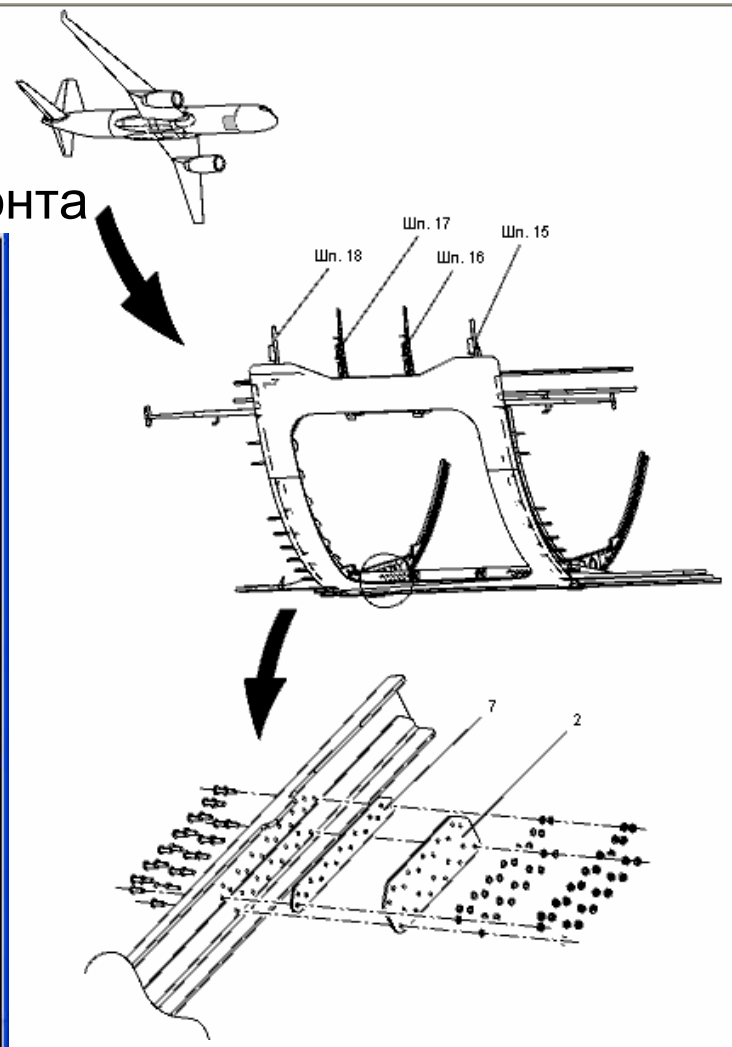
Images

Домашн Tear Off Close

Дополнительное моделирование в САПР для иллюстраций

- Моделирование оснастки для руководств по ремонту
- Моделирование процесса ремонта

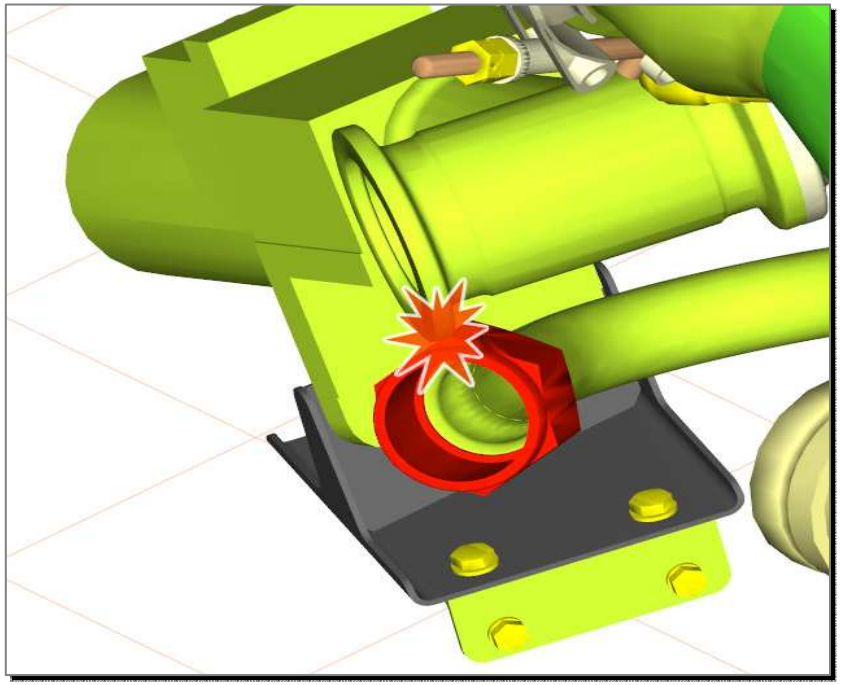




Влияние процессов ИЛП на конструирование изделия

- Визуальный контроль за моделью изделия при разработке документации и иллюстраций

Недоработки конструкции могут быть выявлены на этапе разработки эксплуатационной документации (например, при описании процесса демонтажа в программе Arbortext ISODraw отмечено пересечение гайки и трубы)



Форматы электронных эксплуатационных руководств (ИЭТР)

Поставка документации ИЭТР:

- На CDROM
- Через Интернет
- На мобильные устройства

Проблема соответствия документации стандарту ASD

- Специальные программы, проверяющие соответствие форматов иллюстрации стандарту, например “MetaCheck” от CGM Technologies:

  Проверка толщин линий, кодировок текста, штриховок.

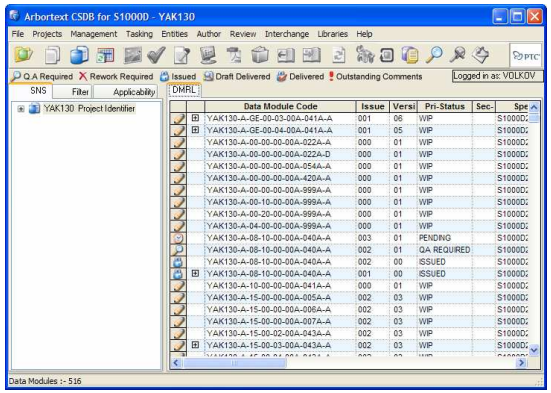
- Обмен данными и сравнение с другими программами, реализующими стандарт S1000D

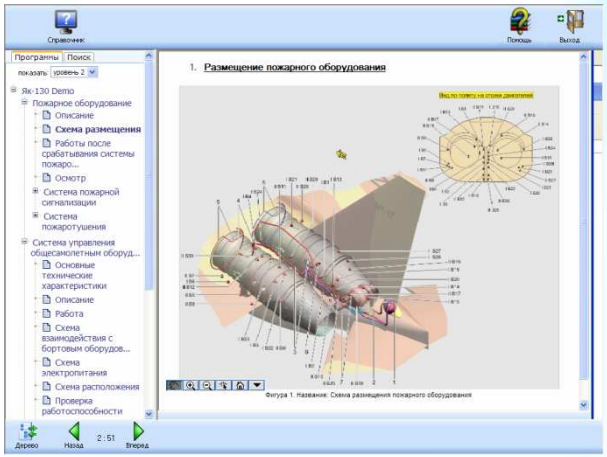
- ???

Шаг 4 – Интеграция процессов ИЛП (Задание на будущее)

Процесс ИЛП – связь разработки документации по ASD1000D и учебных материалов по SCORM

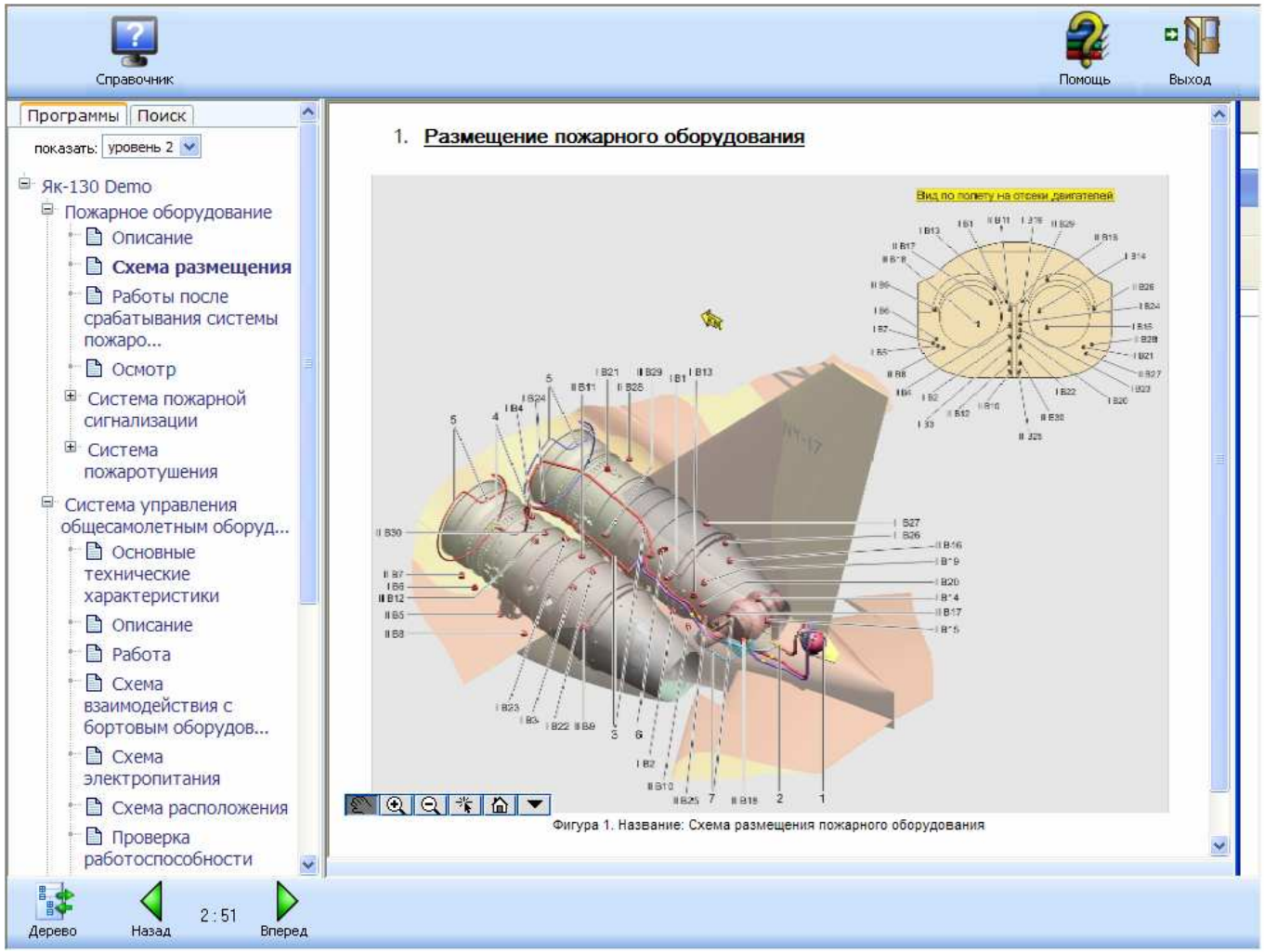
- **Единая база данных материалов учебных курсов и модулей данных эксплуатационной документации**
- **Автоматическое создание учебного материала из эксплуатационной документации в стандарте ASD1000D в пакеты для системы удаленного обучения в стандарте SCORM**
- **Дополнение учебной документации контрольными материалами (вопросы, экзамены)**
- **Внесение изменений в эксплуатационной документации вызывает автоматическое изменение в учебной документации**
- **Следование стандарту SCORM позволяет использовать системы удаленного обучения LMS (Learning Management System) от третье- сторонних разработчиков (LMS HyperMethod, Санкт-Петербург)**





Процесс ИЛП – связь разработки документации по ASD1000D и учебных материалов по SCORM

Документация в составе учебного курса в системе Hypermethod



Процесс ИЛП – связь документации с БД АЛП

- Использование в документации данных из базы данных АЛП: ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ, МАТЕРИАЛЫ, ЗАПЧАСТИ

-При изменении атрибутов Оборудования содержимое документации изменяется автоматически

CMS Administration

Add Elements | Add Fragments | Import/Export Fragments

Filter

Project ID: YAK130 | Not

Element | Category | Sub Category

Title | Text Content

	In Use	Project	Issue	Fragment ID	Element	Category	Sub-category
	Yes	YAK130	001	465	supequi	Установка	Кислородное оборудование
	Yes	YAK130	001	466	supequi	Установка	Комплект приспособлений БКДУ ТК-7849-429
	Yes	YAK130	001	469	supequi	Установка	Кислородное оборудование
	Yes	YAK130	001	470	supequi	Установка	Высотомер типа ВД-28 или аналогичный
	No	YAK130	001	474	supequi	Приспособления	Приспособления
	No	YAK130	001	475	supequi	Набор инструмента для технического обслуживания	Набор инструмента для технического обслуж
	No	YAK130	001	476	supequi	Лестница для входа в кабину	Лестница для входа в кабину
	No	YAK130	001	477	supequi	Аэродромный передвижной агрегат АПА-5Д	Аэродромный передвижной агрегат АПА-5Д

```
<supequi><nomen>Набор инструмента для технического обслуживания изделия по кислородному оборудованию</nomen>
```

Спасибо за внимание!

Александр Недер

aneder@pts-russia.com

ПТС “Продуктивные Технологические Системы”
+7 495 737-7878
Москва, Марксисткая, 16