



Введение в технологию подготовки модульной электронной эксплуатационной документации

Москва, 29 мая 2014 г.

Занозин Дмитрий Александрович

НИЦ «Прикладная логистика»
Руководитель отдела разработки

Темы

- Краткая история стандартов ЭЭД
- Вовлеченность России
- Основные принципы
- Примеры применения

Темы

- Краткая история стандартов ЭЭД
- Вовлеченность России
- Основные принципы
- Примеры применения

Истоки

- Национальные стандарты и спецификации разных стран на бумажную документацию, слабо связанные друг с другом
- АТА, АЕСМА, АІА, ...
- Наиболее развитая кооперация в Европе, потребности в унификации
- Необходимость перехода к электронному представлению – середина 80х

Причины появления стандартов на электронную эксплуатационную документацию

- Проблемы стоявшие перед промышленностью и военными европейских стран
 - Распределенная разработка проектов
 - Различные страны / компании разрабатывают данные для одних и тех же программ
 - Разнородные данные должны быть объединены в совместные публикации
 - Конечные потребители с различными языками, средствами просмотра, бизнес-правилами и т.д.
 - Спецификация ATA Spec 100 была хорошей отправной точкой, но не удовлетворяла требованиям распределенной разработки
 - Новая спецификация призвана уделить большее внимание детализации данных и возможности обмена информацией, чем Spec 100

Начало работ по новой международной спецификации

- 1984 год – Европа
- Международная спецификация на технические публикации, выполняемые на основе общей базы данных (International specification for technical publications using (utilizing) a common source database)
- ASD S1000D (ранее AECMA S1000D)
- 1989 год – первая версия
- Много обновлений для поддержки актуальности
- Декабрь 2012 год – текущая версия 4.1

Семейство спецификаций, связанных с разработкой и использованием ЭЭД



Темы

- Краткая история стандартов ЭЭД
- **Вовлеченность России**
- Основные принципы
- Примеры применения

Анализ применимости в России

- Начало 2000х годов – этап первичного анализа применимости зарубежных подходов в России
- Проба различных спецификаций, подходов и форматов
- Пилотные проекты с отдельными предприятиями промышленности (авиация)
- Середина 2000х годов – выбор направления на гармонизацию с активно развивающейся спецификацией S1000D

Подключение России к разработке

- 2007 год – начало контактов с разработчиками спецификации
- Адаптация и выпуск для российской промышленности авиационного справочника AC 1.1 S1000DR-2007 (переведенная и адаптированная версия S1000D 2.3)
- Участие в комитете по разработке
- Участие в конференциях, обмен опыта с предприятиями, уже использующими данную спецификацию и сопутствующие технологии

Разработанные документы по стандартизации

- Подготовка документов по стандартизации с учетом рассмотренного опыта и с учетом существующей российской нормативной базой, наработками российской промышленности и МО РФ
- Работы в рамках технических комитетов Госстандарта и институтов по стандартизации и унификации
- Выпуск стандартов, на которые будет опираться ЭЭД, таких как:
 - ЕСКД: ГОСТ 2.601-611
 - Серии ИЛП и ИЛП ЭПВН 5xxxx
 - Серии СРПП ВТ 15.201, 15.203
 - Отраслевые, например 18675 и т.д.

Темы

- Краткая история стандартов ЭЭД
- Вовлеченность России
- **Основные принципы**
- Примеры применения

Модульность

- Основной принцип – модульность
- Ранее - страничная ориентированность
- Маленькие электронные документы составляют в большие (публикации, информационные наборы)
- Идентификация объектов по уникальным кодам специальной структуры
- Повторное использование модулей
- Документация на конкретную конфигурацию изделия «собирается из кубиков»

Основные определения

- Модуль данных – МД
 - Электронный документ
 - Самостоятельная информационная единица, содержащая данные для идентификации и описания изделия и/или его компонентов, процессов эксплуатации, и/или технического обслуживания изделия и вспомогательного оборудования

Основные определения

- Модуль данных
 - Идентифицируется кодом модуля данных
 - Код применяется для идентификации МД при хранении и извлечении его из базы данных

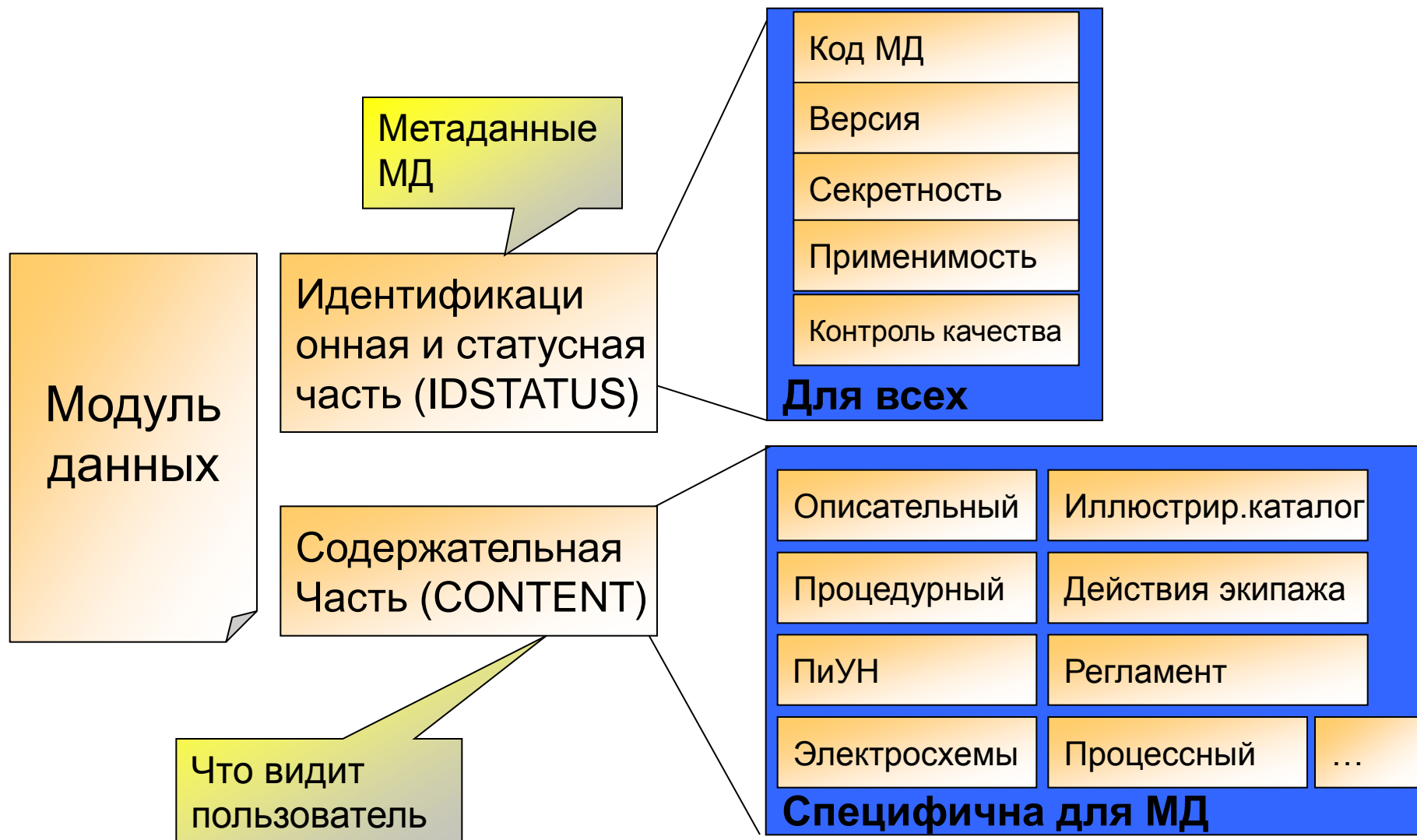
BICYCLEAAAAAAAAAAA -D00-00-0000 00AAA -040A -A

Переднее колесо

Описание

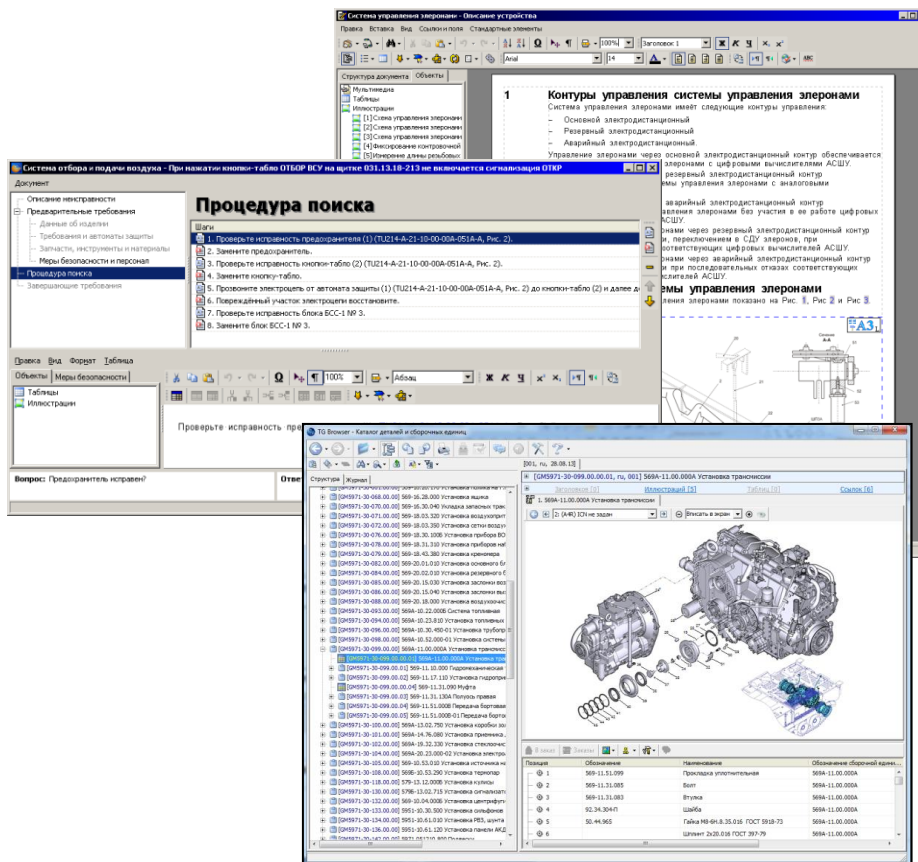
- Хранится в формате XML в соответствии с определенной схемой (соответствующей типу МД) таким образом, чтобы его можно было сохранить или извлечь из базы данных по его коду

Внутренняя структура МД



Специализация ЭЭД

- ЭЭД – это не только описания
- Широкий перечень типов информации:
 - Описательная
 - Процедурная (тех.карты)
 - Регламенты ТО
 - Поиск и устранение неисправностей
 - Каталоги и перечни
 - Альбомы электросхем
 - Инструкции для экипажа
 - Контрольные карты
 - Процессные МД
 - и другие...



Основные определения

- Иллюстрации и мультимедиа-объекты
 - Модули данных могут включать иллюстрации в форматах CGM, TIFF, PDF, и т.д. (совместимые с ATA GREXCHANGE)
 - Мультимедийные объекты в различных форматах
 - Идентифицируются информационным контрольным номером (Information Control Number – ICN)
 - Код применяется для идентификации графики и мультимедиа при хранении и извлечении их из CSDB
 - Существуют два формата (схемы) формирования

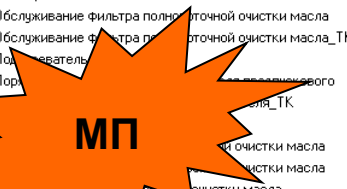
Соответствие элементов бумажной и электронной документации

- Модули публикаций

– Оглавление бумажного документа соответствует содержательной части модуля публикации электронного документа

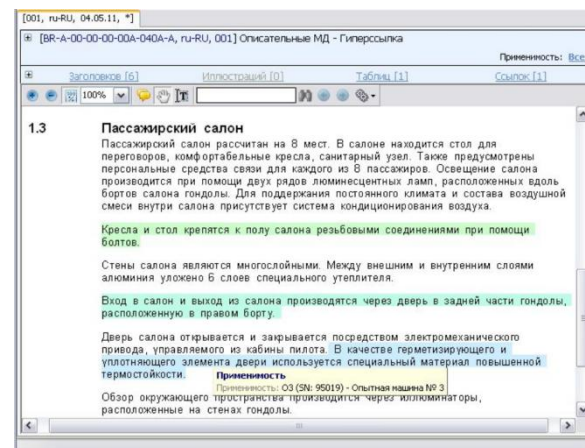
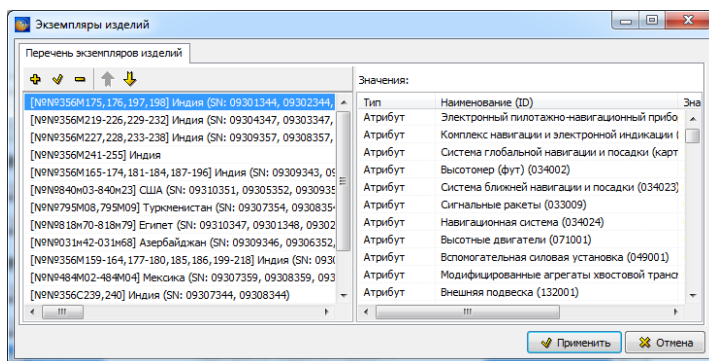
СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
1. Предупреждения	3	3
2. Требования безопасности	5	5
3. Техническое описание	7	7
3.1. Назначение	8	8
3.2. Краткая техническая характеристика	10	10
3.3. Органы управления, контрольно-измерительные приборы	18	18
3.4. Двигатель	19	19
3.4.1. Особенности двигателя и техническая характеристика	19	19
3.4.2. Подвеска силового агрегата	24	24
3.4.3. Блок цилиндров и привод агрегатов	25	25
3.4.4. Кривошипно-шатунный механизм	27	27
3.4.5. Механизм газораспределения и головки цилиндров	30	30
3.4.6. Система смазки	36	36
3.4.7. Система питания топливом	47	47
3.4.8. Система питания воздухом	49	49
3.4.9. Система выпуска газов	51	51
3.4.10. Система охлаждения	57	57
3.4.11. Возможные неисправности двигателя, причины и способы их устранения	61	61
3.4.12. Электрофакельное устройство	65	65
3.4.13. Предпусковой подогреватель	70	70
3.5. Трансмиссия	76	76
3.5.1. Сцепление	88	88
3.5.2. Коробка передач	92	92
3.5.3. Раздаточная коробка	93	93
3.5.4. Карданная передача	102	102
3.5.5. Мосты	104	104
3.6. Ходовая часть	107	107
3.6.1. Рама и тягово-сцепное устройство	113	113
3.6.2. Подвеска	128	128
3.6.3. Колеса и шины	166	166
3.7. Системы управления	171	171
3.7.1. Рулевое управление	183	183
3.7.2. Тормоза	191	191
3.8. Электрооборудование	192	192
3.8.1. Основные системы и их назначение	193	193
3.8.2. Генератор и стартер	191	191
3.8.3. Контрольно-измерительные приборы	192	192
3.8.4. Коммутационная аппаратура	—	—
3.8.5. Возможные неисправности электрооборудования, причины и способы их устранения	—	—
3.9. Кабина и платформа	199	199
3.9.1. Кабина	216	216
3.9.2. Платформа	—	—
3.10. Специальное оборудование	—	—
3.10.1. Коробка отбора мощности	217	217
3.10.2. Лебедка	323	323

Структура	
[4310-A-1-00-00] Силовая установка	
[4310-A-1-00-0000-01] Общие сведения	
[4310-A-1-00-0000-04] Характерные неисправности, причины и способы их устранения	
[4310-A-1-00-0000-02] Использование силовой установки	
[4310-A-1-10-0000-00] Двигатель	
[4310-A-1-10-0000-01] Общие сведения	
[4310-A-1-10-1001-01] Подвеска силового агрегата	
[4310-A-1-10-1002-01] Блок и головка цилиндров	
[4310-A-1-10-1003-07] Замена прокладок головок цилиндров	
[4310-A-1-10-1004-01] Поршни и шатуны	
[4310-A-1-10-1005-01] Вал коленчатый и маховик	
[4310-A-1-10-1007-01] Вал распределительный, клапаны и толкатели	
[4310-A-1-10-1007-06] Регулировка теплового зазора	
[4310-A-1-10-1007-20] Регулировка теплового зазора	
[4310-A-1-10-1009-01] Картер масляный блока цилиндров	
[4310-A-1-10-1009-06] Проверка уровня масла, смена масла	
[4310-A-1-10-1009-20] Проверка уровня масла, смена масла	
[4310-A-1-10-1011-3-07] Замена масляного радиатора	
[4310-A-1-10-1011-01] Насос масляный	
[4310-A-1-10-1012-01] Фильтр полнопоточной очистки масла	
[4310-A-1-10-1012-06] Обслуживание фильтра полнопоточной очистки масла	
[4310-A-1-10-1012-20] Обслуживание фильтра центробежной очистки масла ТК	
[4310-A-1-10-1015-01] Подогреватель	
[4310-A-1-10-1015-02] Поршневой насос	
[4310-A-1-10-1016-01] Фильтр центробежной очистки масла ТК	
[4310-A-1-10-1017-01] Фильтр центробежной очистки масла	
[4310-A-1-10-1017-02] Фильтр центробежной очистки масла	
[4310-A-1-10-1017-20] Фильтр центробежной очистки масла	
[4310-A-1-10-1017-22] Фильтр центробежной очистки масла	
[4310-A-1-10-1022-01] Устройство облегчения пуска	
[4310-A-1-10-1022-02] Порядок использования устройства облегчения пуска	
[4310-A-1-10-1029-01] Привод агрегатов	



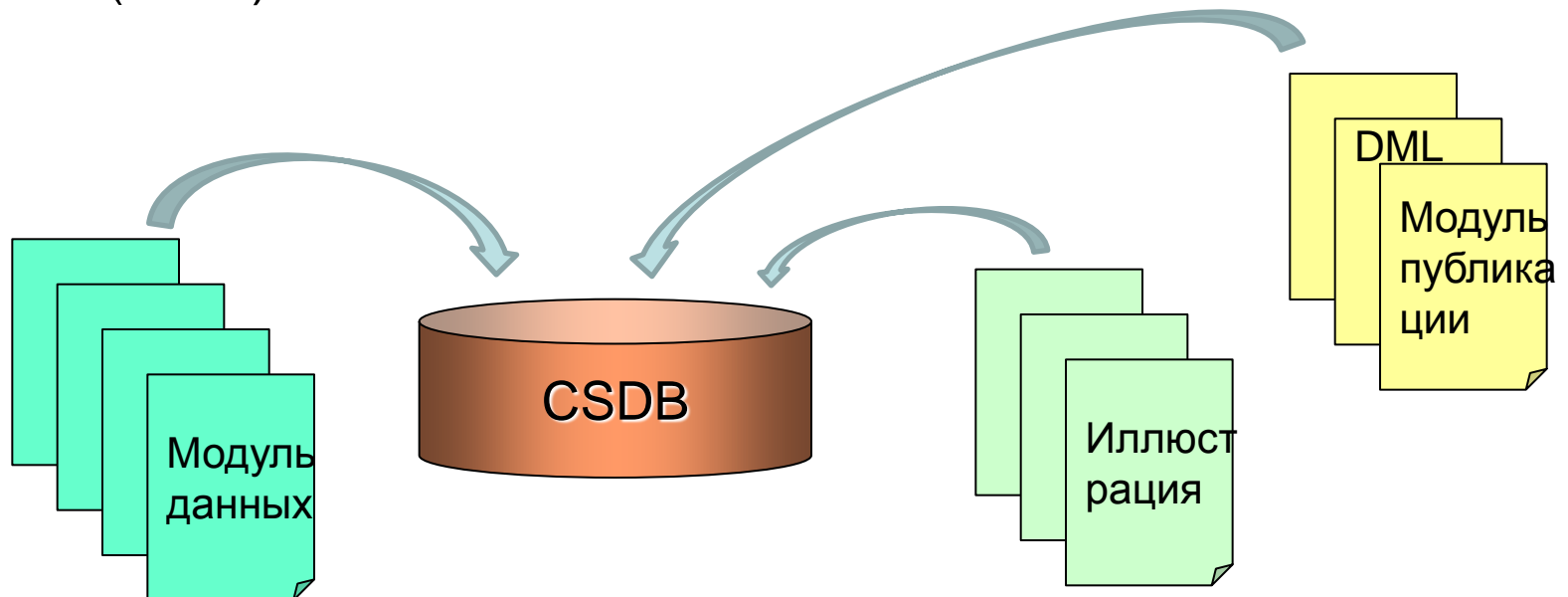
Конфигурирование

- Конфигурирование документации
 - На всех уровнях подготовки ЭД от подготовка план-проспекта, до содержания самих МД
 - Назначение применимости различным объектам (на основе логических выражений)
 - Использование конфигурирования при отображении и публикации документации
 - Источником данных может являться информация со смежных стадий ЖЦ (проектирование, АЛП и пр.)



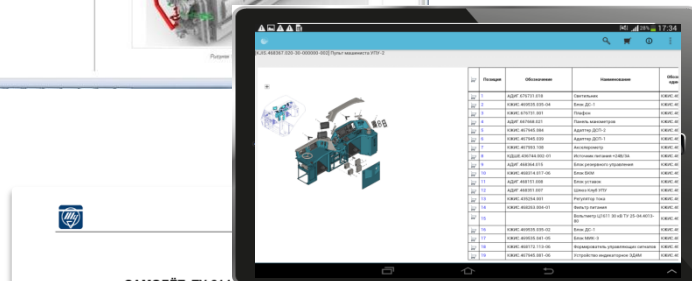
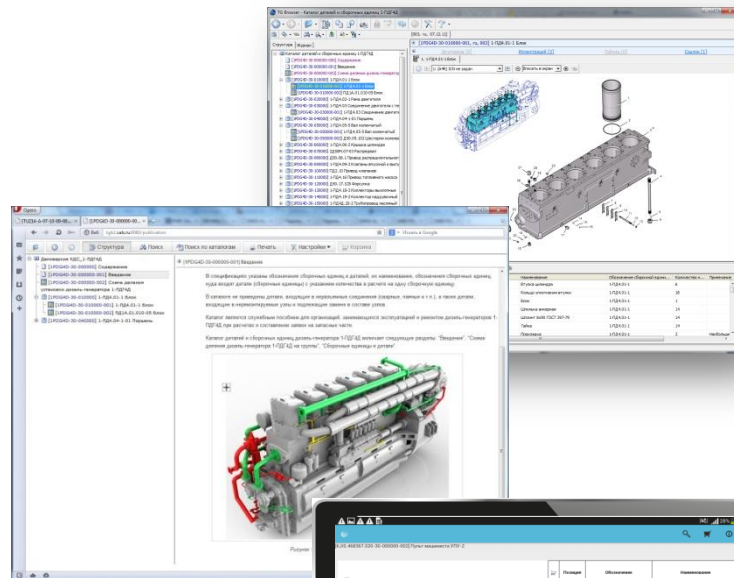
Основные определения

- Общая база данных
 - Виртуальное хранилище для объектов, создаваемых при разработке проекта
 - Модули данных, графика, мультимедиа-объекты
 - Модули публикаций
 - Управляющие объекты, такие как перечни модулей данных (DML) и т.п.



Формы представления

- Экран ПК
- Веб
- Мобильные устройства
- Странично-ориентированный вид «на бумаге». Единые правила форматирования



Стандартизованный транспортный формат

- Стандартизованный транспортный формата на базе XML
- Поддержка различных программных продуктов, существующих на рынке
- Нет необходимости использовать одно и тоже ПО на всех предприятиях коопераций
- Интеграция с корпоративными системами и возможность загрузки ЭЭД в уже развернутые системы у эксплуатанта

Стандарты, лежащие в основе спецификации

Базируется на международных стандартах

- ISO – коды, форматы данных, и т.п.
- W3C – веб-ориентированные стандарты (xml, xsl, ...)
- ATA – графика и мультимедиа

Формальные правила выполнения проектов

- Общение участников кооперации «на одном языке»
- Единые справочники
- Единые решения об использовании дополнительных объектов
- Согласованная идентификация и именованние объектов

Использование в обучении

- Различные подходы к применению ЭЭД в обучении
- Преодоление разрыва между действующей актуальной документацией и учебными материалами
- Экономия ресурсов на повторное создание того, что и так уже есть в ЭЭД
- Разные технологии и форматы
 - SCORM
 - xAPI

Темы

- Краткая история стандартов ЭЭД
- Вовлеченность России
- Основные принципы
- **Примеры применения**

Проекты в России

- ЗРПК «Панцирь-С1», ПРК «Корнет», «Метис» - ОАО КБП
- Переносные и мобильные ЗРК («Игла», «Джигит») - ОАО НПК КБМ .
- Су-30 (5 модификаций), Су-35, ПАК ФА, МиГ-29К/КУБ, Ту-204\214, Як-130
- Ми-8 (Ми-17), Ка-32А11ВС, Ка-226Т, Ка-31
- Двигатели ВС: ПС-90 (включая ГТУ), ПД-14, ВК-2500, АЛ-41;
- Т-90С (электронные каталоги) - УКБТМ
- Оборудование и агрегаты систем ядерных реакторов – КБМ им. Африкантова.
- Автомобильные двигатели и агрегаты «Автодизель» (ЯМЗ)
- Изделия ОАО «Метровагонмаш»
- Многие другие.....

Международные проекты

- Airbus A400M
- Lockheed Martin F-35 Lightning II
- Boeing 787 Dreamliner
- M113 armored personnel carrier
- Tank Leopard 2
- AN/TPQ-37 V9 Radar
- SVALBARD Class
- Многие другие...





***Спасибо за внимание!
Вопросы?***

Занозин Дмитрий Александрович

dmitryzan@cals.ru

www.cals.ru