

***АЛП – комплексная технология
проектирования системы
технического эксплуатации (СТЭ)***

Москва, 31 мая 2013 г.

Галин Илья Юрьевич

**НИЦ «Прикладная логистика»
Руководитель департамента внедрения**



Темы

- Откуда берутся данные для эксплуатационной документации?
- Цели и задачи АЛП.
- Этапы проведения работ.
- Зачем мы формируем ЛСИ?
- Зачем проводим АВПО?
- Как определить состав задач планового ТО?



Темы

- Зачем рассчитываем параметры МТО?
- Как оценить полученные результаты АЛП?
- Что полезного сделали для создания ЭД?
- Какие есть инструменты для решения задач АЛП?



Как появляются сведения используемые при разработке ЭД?

Источники:

1. Документация на предыдущие изделия;
2. Конструкторские записки;
3. Чертежи, спецификации, модели и т.п.

Проблемы:

1. Разнородные форматы данных;
2. Отсутствие единой системы управления;
3. Критикуемая обоснованность получаемой ЭД;
4. Внесение ошибок при переносе и данных.



Проектирование СТЭ – задача ИЛП

Интегрированная логистическая поддержка

изделий – совокупность видов деятельности, реализуемых посредством управленческих, инженерных и информационных технологий, ориентированных на обеспечение высокого уровня готовности изделий при одновременном снижении затрат, связанных с их эксплуатацией и обслуживанием. Задачи ИЛП связаны с формированием и обеспечением эффективного функционирования элементов СТЭ. К таким элементам относятся: изделие в части его ЭТХ, средства ТОиР и другие средства обеспечения ТЭ, персонал, техническая и иная документация, определяющая правила эксплуатации изделия и взаимодействия всех элементов СТЭ.

Послепродажное обслуживание (ППО) - совокупность видов деятельности, направленных на предоставление покупателю (клиенту, заказчику) дополнительных услуг и товаров связанных с оптимальным использованием приобретенной продукции (в том числе с поддержанием ее в работоспособном состоянии).

Продукты для системы ППО - услуги и товары, предлагаемые заказчику на стадии использования приобретенного изделия для удовлетворения возникающих у него потребностей

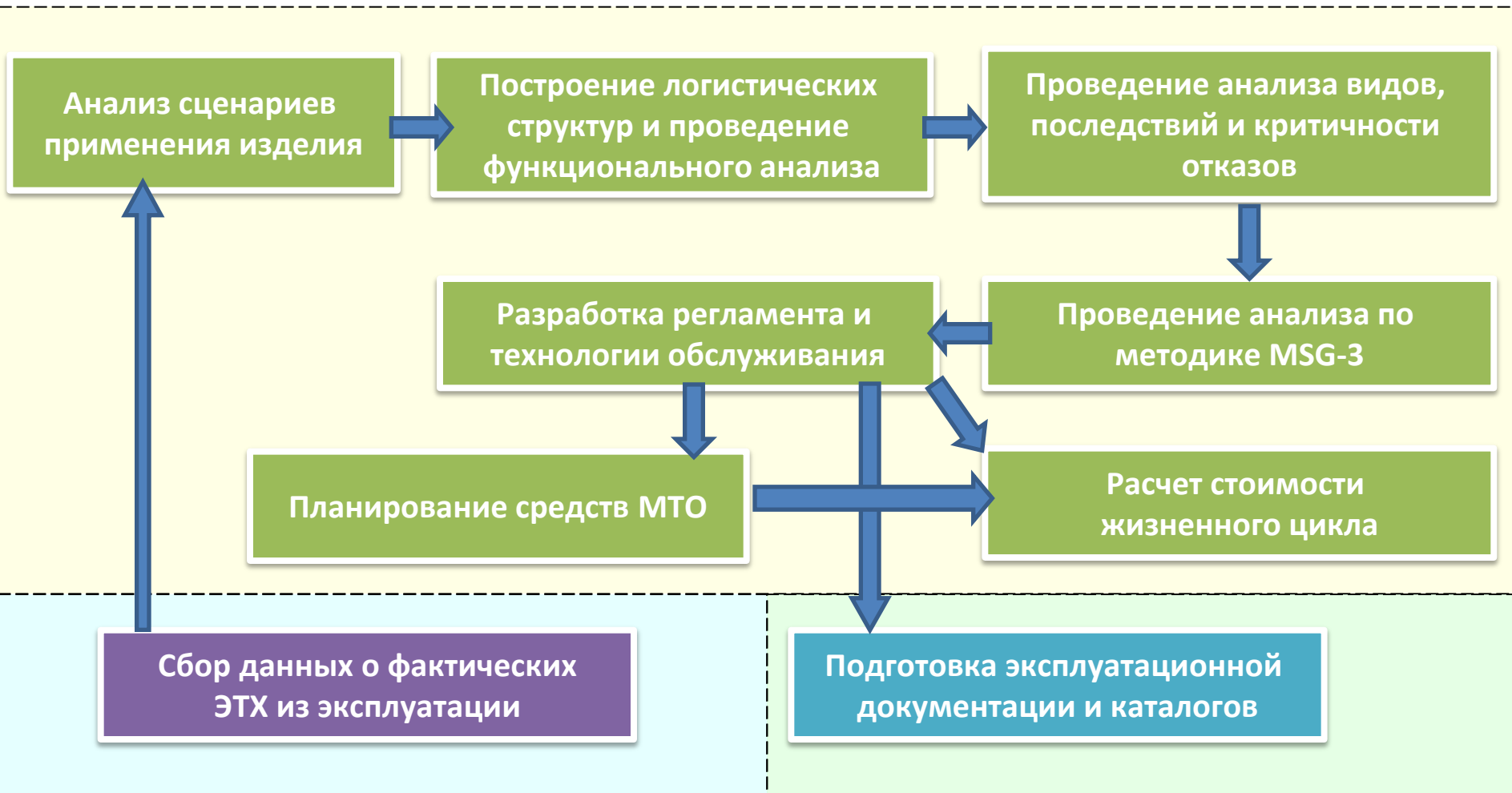


АЛП – системообразующая часть ИЛП





Последовательность этапов выполнения АЛП





Зачем нужна ЛСИ?

ЛСИ – основа для построения описания эксплуатации изделия, т.к. она отражает специфику группировки сведений об изделии, с учетом особенностей обслуживания техники. На основе ЛСИ строятся следующие объекты:

- Перечень модулей данных (DMLR);
- Информационные наборы;
- Публикации (Infosets & TechPubs);
- Справочники, правила выполнения проектами и репозитории технических данных (TRDs);
- Значительная часть содержания таких МД как различные (спецификации в каталогах, легенды, сокращения и пр.).



Зачем проводим АВПО?

Анализ видов и последствий отказов позволяет формально описать причинно-следственные связи между функциональными отказами изделия и конструктивными отказами его составных частей.

Определение перечня
Корректирующих и
Предупредительных
работ



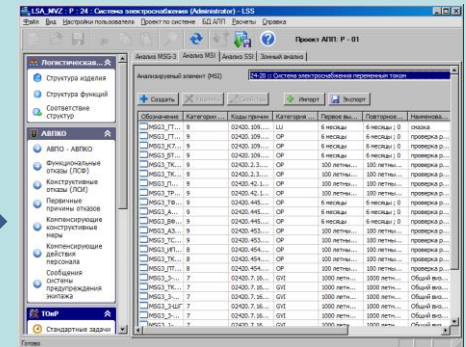
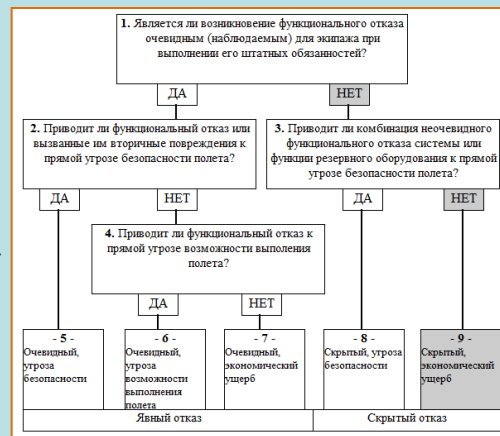
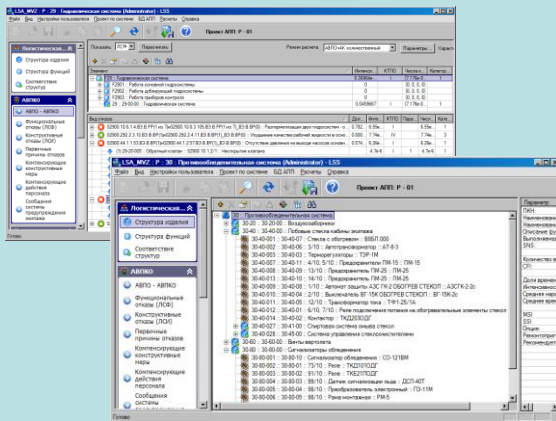
Формирование
МД по поиску
и устранению
неисправностей
(AFR, AFI)





Как определить перечень задач планового ТО?

Полученные на предыдущих этапах данные о логической структуре изделия и видах отказов являются исходными данными для проведения анализа по методике MSG-3 (S4000M, RCM).



Перечень задач планового ТО (для МРД, МР, АМР)



Зачем рассчитываем параметры МТО?

Расчет объемов начального и текущего МТО производится на основе следующей информации, хранимой в базе данных АЛП:

- параметры надежности комплектующих изделий (MTBF, MTBUR)
- ресурсы и сроки службы комплектующих изделий
- использование материальных ресурсов в задачах планового ТО
- заданные допустимые уровни риска отсутствия запасных частей на складе
- сроки поставки

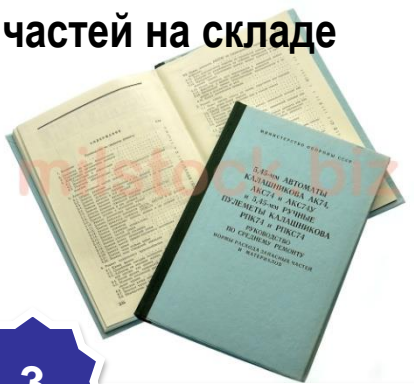
1

Номенклатура
Изделий для
каталогизации



2

Эксплуатационный
Каталог



3

Нормы расход
Запасных частей
\\ RSPL



Какие результаты будут использованы в ЭД?

Построение логистических структур и проведение функционального анализа



План-проспект (DMRL),
Перечень публикаций (LOAP),
Справочники (TRD) ...

Проведение анализа видов, последствий отказов



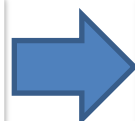
Поиск и устранение
Неисправностей (AFR, ARI)

Проведение анализа по методике MSG-3



Перечень задач планового ТО
(MPD, часть AMP)

Разработка регламента и технологии обслуживания



Условия выполнения ТО,
Формы ТО (часть AMP)

Планирование средств МТО



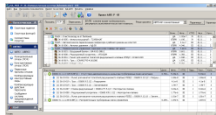
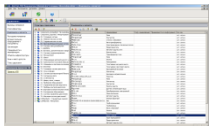
Эксплуатационные каталоги
Нормы расхода ЗиП (IPC,RSPL)



Какие есть инструменты для решения задач АЛП?



Программный комплекс для решения задач анализа логистической поддержки наукоемкой продукции



- разработка логистических структур изделия и их анализ
- формирование баз данных о функциональных и конструктивных отказах и описание их причинно-следственных связей
- формирование программы технического обслуживания (на основе методики ATA MSG-3)
- пошаговое описание работ по обслуживанию
- оценка потребностей в средствах материально-технического обеспечения (МТО) эксплуатации
- оценка затрат, связанных с технической эксплуатацией



Нормативная основы АЛП

Стандарты ЕС (Группа стандартов ASD\AIA)



ASD S1000D

Техническая документация

ASD S2000M

Материальное обеспечение

ASD S3000L (и ASD S1003X)

Анализ Логистической Поддержки,

ASD S4000M

Разработка программ планового ТО,

ASD S5000F

Обратная связь из эксплуатации



Национальные стандарты Российской Федерации

ОСТ 1 02798-2012

Воздушные суда гражданской авиации. Интегрированная логистическая поддержка. Основные положения

ГОСТ 53329-2009

Интегрированная логистическая поддержка. Анализ логистической поддержки. Основные положения

ОСТ 1 02785-2009

Воздушные суда гражданской авиации. Эксплуатационно-технические характеристики. Общие требования



Пример проведения АВПО

LSA_MVZ : P : 39 : Гидросистема (Administrator) - LSS

Файл Вид Настройки пользователя Проект по системе БД АЛП Расчеты Справка

Проект АПП: P - 01
Событие: не задано

Показывать: ЛСФ Пересчитать БП/РВ - элемент влияет на безопасность, регулярность выполнения миссии или готовность Режим расчета: АВПО Параметры... Характеристики

Элемент	Включение в MSG-3 анализ	Интенсивность отказов, 1/летные часы
F39 :: Питание потребителей рабочей жидкостью	ДА	0.0142169
F39-01 :: Питание рабочей жидкостью всех потребителей от основной гидросисте...	БП/РВ	0.00748342
F39-01-00 :: Подача рабочей жидкости к потребителям	ДА	0.00451054
F39-01-00-01 :: Подача рабочей жидкости к гидроусилителям	ДА	0.00133205
F39-01-00-01-02 :: Переключение в комбинированный режим (вручную...	ДА	9.80008e-5
F39-01-00-01-03 :: Включение - выключение гидроусилителей	ДА	1.37174e-5
F39-01-00-02 :: Подача рабочей жидкости к гидроцилиндру упора	ДА	0.000175447
F39-01-00-03 :: Подача рабочей жидкости к гидроцилиндру ручки "ШАГ - Г...	ДА	0.000175447
F39-01-01 :: Фильтрация рабочей жидкости	БП/РВ	0.00157191
F39-01-04 :: Регулирование давления рабочей жидкости в ОГС	БП/РВ	7.78552e-5
F39-01-04 :: Автоматическое включение ДГС при падении давления в ОГС	БП/РВ	1.37231e-5
F39-02 :: Питание рабочей жидкостью гидроусилителей при падении давления в о...	БП/РВ	0.00535178
F39-02-00 :: Подача рабочей жидкости к гидроусилителям	БП/РВ	0.00128205

Вид отказа	Доля вида отказа	Интенсивность вида отказа
39-01-00-01-03 F00 :: невыключение гидроусилителей	0,5	6.85871e-6
(1) 39-01-009 :: Кран электромагнитный :: 39-01-009-K01 :: Заклинивание		4.11523e-6
(1) 1110 :: недостаточная износоустойчивость		
(1) 39-01-009 :: Кран электромагнитный :: 39-01-009-K00 :: обрыв обмотки		6.85871e-6
(1) 1100 :: недостаточная прочность		
39-01-00-01-03 F01 :: невыключение гидроусилителей	0,5	6.85871e-6

Готово 1/30 | 2/10



Пример анализа MSG-3

MSG-3 v1.3 - [Функциональные отказы]

MSG-3 v1.3 - [Выбор работ]

MSG-3 v1.3 - [Категории функциональных отказов]

Изделия

ЛСИ

ФО

Категории

ТО

Отчет

Выбор работ

Название MSI: [24-20] Система электроснабжения переменным током

Функция: Питание потребителей от левого (правого) генератора

Описание ФО: Отсутствие напряжения на шине 3-400Гц 115/220В левого (правого) генератора

Категория: FEC 7 (EE)

А. Является ли технологическое обслуживание приемлемым и эффективным?

Пояснения: Генератор имеет технологические отверстия для смазки подшипников.

В. Являются ли проверка/простой контроль работоспособности приемлемыми и эффективными?

Пояснения:

С. Являются ли осмотр или контроль исправности для выявления ухудшения функционирования приемлемыми и эффективными?

Пояснения: Нет возможности выявления снижения устойчивости изделия к развитию отказа.

Д. Являются ли плановые восстановительные работы для снижения частоты отказов приемлемыми и эффективными?

Пояснения: Замена подшипников приемлема и эффективна.

Е. Является ли плановое списание для предупреждения или снижения частоты отказов приемлемым и эффективным?

Пояснения:

Ф. Являются ли работа или комбинация работ приемлемыми и эффективными?

Пояснения:

Объект ТОиР	Тип	ИК	Название работы	Периодичность	В зонный
Генератор Г...	ШУ/ЭВ		Пополните смазку подшипников: узлов генератора	600	<input type="checkbox"/>
Генератор Г...	RST		Замена подшипников генератора		<input type="checkbox"/>

Применить



Пример использования результатов расчетов МТО

Наименование	МТЭ	Тс, ч	Возможность	Кол-во на борту	Назначенный ресурс	Ремонтная пригодность	Срок поставки, мес	Срок ремонта, мес
--------------	-----	-------	-------------	-----------------	--------------------	-----------------------	--------------------	-------------------

LSA_MVZ : P : 39 : Гидросистема (Administrator) - LSS

Проект АПП: P - 01
Событие: не задано

Пересчитать Период начального МТО (мес.): 12

Элемент	Метод эксплуатации элемента	Средняя наработка ...	Кол-во в системе, ...	Доля времени работы, ...
39 :: Гидросистема		70.3		100
39-01 :: Гидросистема основная		133.6	1	100
39-01-001 :: Гидробак :: 8А-5302-00	ТЭП - восстановление по достижении предотказного состо...	40125	1	100
39-01-002 :: Насос шестеренчатый :: НШ-39М	ТЭР - восстановление по выработке ресурса	4650	1	100
39-01-004 :: Гидроаккумулятор :: 29-NA-01	ТЭП - восстановление по достижении предотказного состо...	20000	1	100
39-01-005 :: Клапан обратный :: ОК-10А	ТЭО - восстановление после отказа	94699.7	1	100
39-01-006 :: Клапан обратный :: ОК-10А	ТЭО - восстановление после отказа	94699.7	1	100
39-01-007 :: Фильтр :: 8Д2.966.017-2	ТЭР - восстановление по выработке ресурса	3450	1	100
39-01-008 :: Фильтр тонкой очистки :: ФГ-11БН	ТЭР - восстановление по выработке ресурса	780	1	100
39-01-009 :: Кран электромагнитный :: ГА-74М/5	ТЭП - восстановление по достижении предотказного состо...	72900	1	100
39-01-010 :: Кран электромагнитный :: ГА-192		51020	5	100

Обозначение	Наименование	Кол-во в ...	Ремонто...	Назн./межрем.ресурс...	Рекомендуемый объем ...	Рек.объем нач.запаса	Рек.объем мин.запаса	Рек.объем партии поста
ФГ-11БН	Фильтр	2	нет	2000	52	67	21	67
ОК-10А	Клапан обратный	4	нет	30000	1	2	1	2
НШ-39М	Насос шестеренча...	2	да	12000 / 2000		4		
ГА-74М/5	Распределитель	2	нет	30000	1	2	1	2
8Д2.966.017-2	Фильтр	2	нет	2000	12	19	7	19
8А-5302-00	Гидробак	2	нет	12000	1	2	1	2
29-NA-01	Гидроаккумулятор	3	да	30000 / 2000		5		

Кран электромагнитный ГА-74М	1	72900	1	30000 / 2000	1	72900	1	72900
------------------------------	---	-------	---	--------------	---	-------	---	-------



В каких проектах используется комплексная технология проектирования СТЭ ?



- **Ми-38** — российский многоцелевой вертолёт средней дальности;
- Семейство самолётов **Ty-204\214** и специальные комплексы на их основе;
- Проект семейства перспективных гражданских турбовентиляторных двухконтурных двигателей **ПД-14**;
- Учебно-боевой самолёт **Як-130** включая комплектующие изделия;
- Российский самоходный зенитный ракетно-пушечный комплекс (ЗРПК) наземного базирования **Панцирь-S1**;
- Предприятия участвующие в кооперации по обозначенным проектам.

Спасибо за внимание!
Вопросы?

Галин Илья Юрьевич

galin@cals.ru

www.cals.ru