

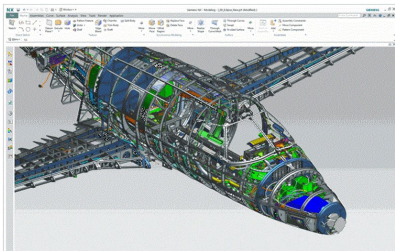


Научно-исследовательский центр
«Прикладная Логистика»

Основные направления развития нормативной базы в области управления ЖЦ ВВСТ

Е.Судов

НИЦ «Прикладная логистика»



Общие понятия об управлении ЖЦ продукции

ГОСТ Р 56136-2014

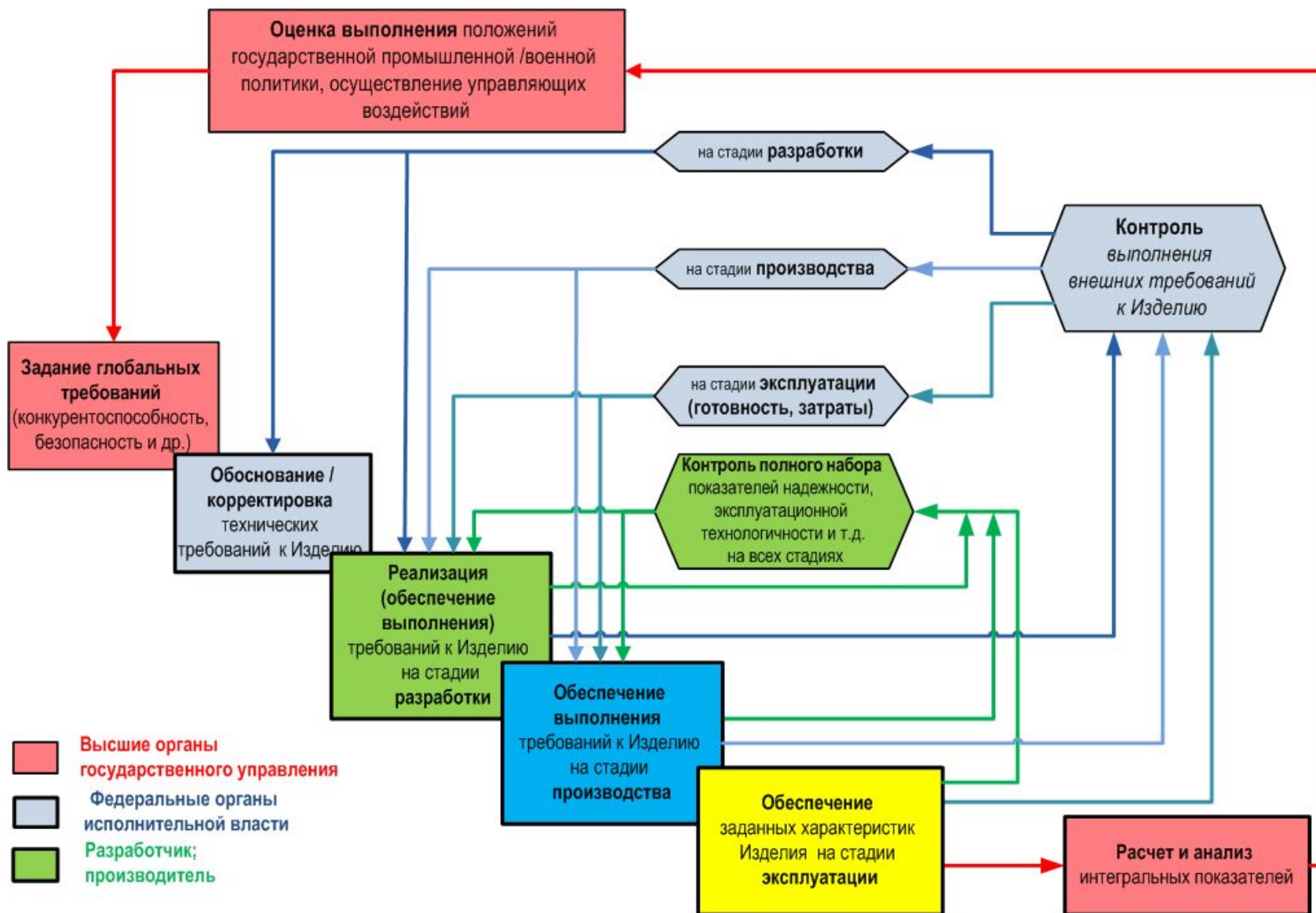
3.16 **жизненный цикл изделия, жизненный цикл (life cycle):**

Совокупность явлений и процессов, повторяющаяся с периодичностью, определяемой временем существования типовой конструкции изделия от ее замысла до утилизации или конкретного экземпляра изделия от момента завершения его производства до утилизации.

3.17 стадия жизненного цикла (life cycle stage): Часть ЖЦ, выделяемая по признакам характерных для нее явлений, процессов (работ) и конечных результатов.

3.26 Управление жизненным циклом – часть деятельности в области разработки, производства, обеспечения эксплуатации, ремонта и утилизации ..., связанная с обеспечением заданных требований к продукции на основе поэтапного планирования и контроля соответствия продукции заданным требованиям на стадиях разработки, производства и эксплуатации, а также поддержанием такого соответствия требованиям на стадии эксплуатации путем управляемого воздействия на конструкцию образцов ВВСТ, производственную среду и систему технической эксплуатации

Управление ЖЦ изделия в многоконтурной системе



Область применения технологий управления жизненным циклом сложной наукоемкой продукции и их актуальность

- увеличение сложности конструкции изделий, включая увеличение числа электронных и программных СЧ взамен электрогидромеханических, применение новых материалов и технологий, что приводит к росту стоимости разработки, производства, обеспечения эксплуатации, ремонта и утилизации;
- увеличение продолжительность ЖЦ и числа модификаций (модернизаций) образцов, что приводит к росту объемов конструкторской, производственной, эксплуатационной и иной информации, сопровождающей ЖЦ;
- объективная необходимость привлечения разработчиков и изготовителей к решению задач обеспечения технической эксплуатации (ТЭ) наиболее сложных комплексов, связанных с высокими требованиями к квалификации технических специалистов, необходимостью использования специального оборудования и технологий ТЭ.

Тенденции развития – РФ

[Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ](#)

[\(ред. от 31.12.2017\)](#)

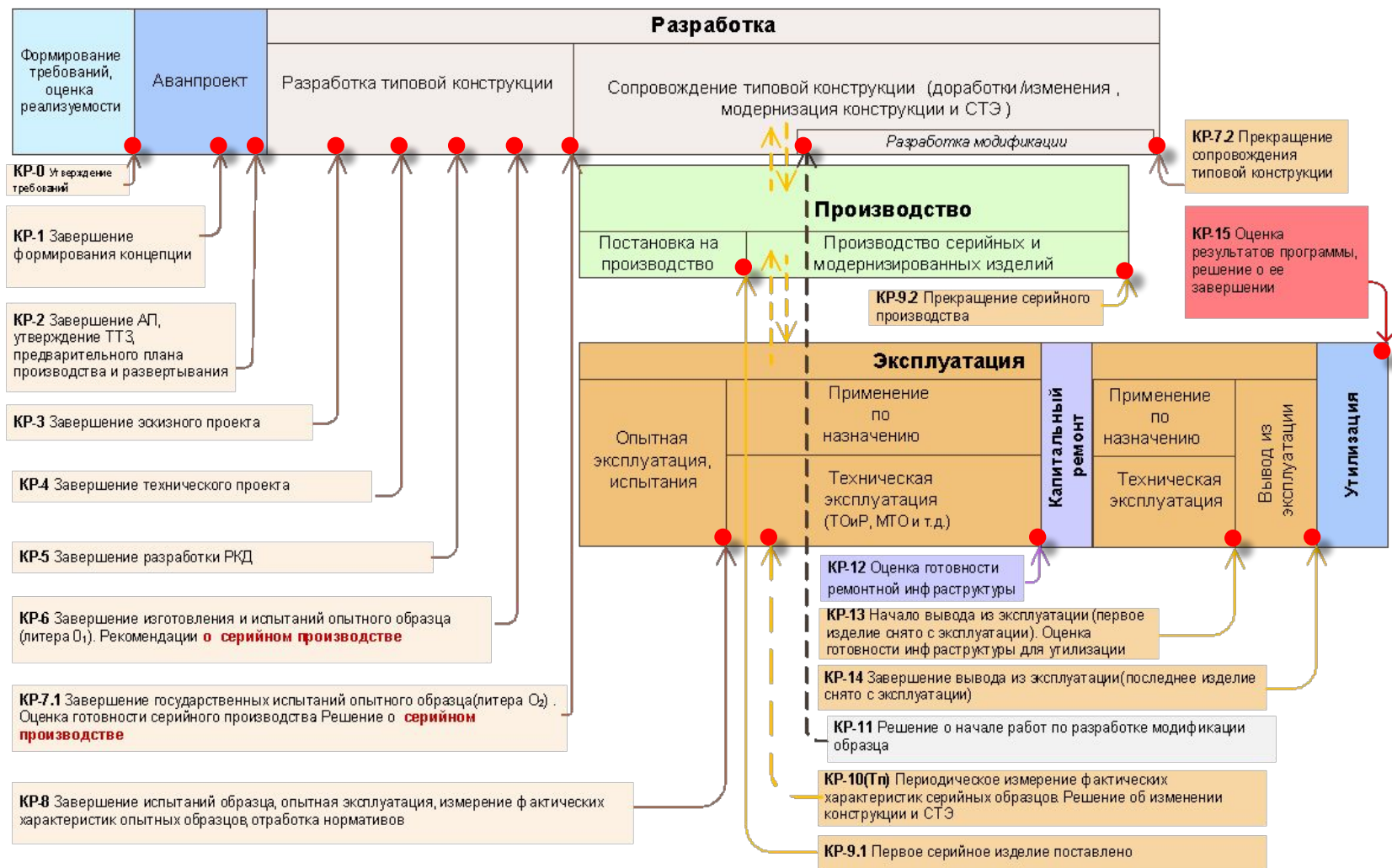
["О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд"](#)

[\(с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2018\)](#)

16. В случаях, установленных Правительством Российской Федерации, заключается контракт, предусматривающий закупку товара или работы (в том числе при необходимости проектирование, конструирование объекта, который должен быть создан в результате выполнения работы), последующие обслуживание, ремонт и при необходимости эксплуатацию и (или) утилизацию поставленного товара или созданного в результате выполнения работы объекта (**контракт жизненного цикла**).

https://www.consultant.ru/law/podborki/kontrakt_zhiznennogo_cikla/

Стадии ЖЦ и контрольные рубежи отдельных этапов



Задачи управления ЖЦ :

- 1) задание взаимоувязанной системы требований к изделию, включающей как общие (ОТТ), так и уточненные для изделия (ТТХ), требования к типовой конструкции изделия и системе его ТЭ;
- 2) распределение заданных требований между изделием и его СЧ в соответствии с принятыми схемами разукрупнения типовой конструкции изделия.
- 3) контроль соответствия изделия принятой системе требований на всех стадиях (этапах) ЖЦ;
- 4) разработку и контроль выполнения необходимых мероприятий в случае выявления несоответствия изделия принятым требованиям с целью:
 - изменения типовой конструкции и (или) СТЭ изделия для устранения несоответствий;
 - изменения принятой системы требований с учетом результатов конструкторской проработки изделия и (или) накопления опыта их эксплуатации, включая применение по назначению и техническое обслуживание.

Технологии управления ЖЦ (1)

Управление требованиями - (requirements management): Деятельность в области формирования требований к изделию, их структурирования и документирования, взаимного согласования, проверки выполнения заданных требований в рамках программы (проекта) и согласованного и контролируемого их изменения при необходимости.

Управление конфигурацией (configuration management): Деятельность в области управления процессами создания изделия, направленная на обеспечение соответствия изделия заданным требованиям с учетом изменений в конструкции изделия и предусматривающая систематический контроль соответствия заданным требованиям и процедуры управления необходимыми изменениями конструкции, документации и данных.

Технологии управления ЖЦ (2)

Интегрированная логистическая поддержка (integrated logistic support): совокупность видов инженерной 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.

Применяют для формирования и обеспечения эффективного функционирования системы технической эксплуатации изделия. Эту деятельность осуществляют на всех стадиях и этапах ЖЦ, с момента начала разработки и вплоть до утилизации изделия с целью обеспечения заданных ЭТХ изделий при приемлемой СЖЦ.

Технологии управления номенклатурой устаревающих ПКИ - (appliance obsolescence management): деятельность в области управления ЖЦ, направленная на обеспечение готовности финального изделия (образца, комплекса) с учетом рисков ограничения доступности его покупных и комплектующих изделий (ПКИ).

Применяют для обеспечения готовности изделия с учетом устаревания рисков прекращения выпуска и (или) технической поддержки покупных изделий, используемых в составе изделия. Эта деятельность связана с обоснованием и реализацией мер, обеспечивающих возможность получения требуемых ПКИ,

Технологии управления ЖЦ (3)

Управление проектами (projects management): Деятельность связанная с планированием мероприятий и распределением ресурсов, в т.ч. необходимых для обеспечения выполнения заданных требований к изделию при приемлемой стоимости его жизненного цикла (суммарных затратах на всех стадиях ЖЦ).

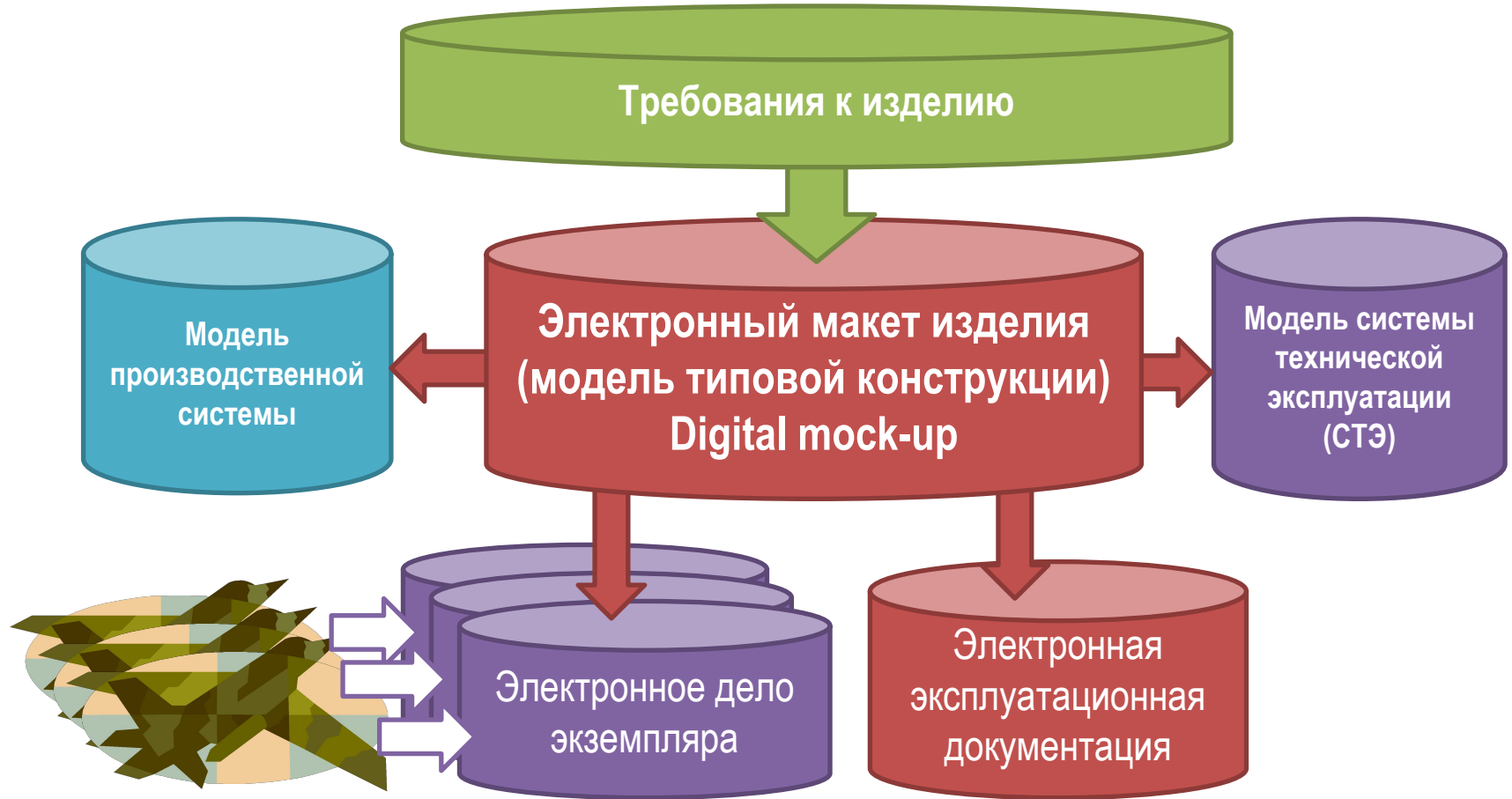
Применяют для анализа и контроля показателей ЦКЭ: СЖЦ, эксплуатационной готовности, и т.п.

Информационные технологии поддержки ЖЦ (ИПИ-технологии) применяют для обеспечения информационной поддержки управления ЖЦ, процессов и технологий, используемых при разработке, производстве и эксплуатации изделия. В их числе используют информационных модели конструкции изделия и его СЧ, модели системы его ТЭ, которые формируют и поддерживают в актуальном состоянии, начиная с ранних этапов и стадий ЖЦ для использования на протяжении всего ЖЦ

Архитектура интегрированной информационной среды, используемой в ходе управления ЖЦ



Интегрированная электронная модель изделия



Основные группы данных об изделии в ходе ЖЦ

Электронный макет изделия (типовой конструкции)

1. Структура изделия (состав)

2. Форма и размеры изделия

3. Математические модели, описывающие свойства изделия

4. Характеристики изделия

6. Статус информации об изделии

5. Технология изготовления изделия

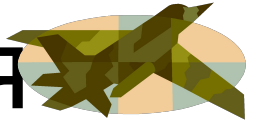
7. Данные о функциях и возможных отказах изделия

8. Технология технической эксплуатации изделия

9. Данные об экземплярах изделия и событиях в эксплуатации

Нормативно-справочная информация организации

Данные о технологии создания электронного описания изделия (включая настройки системы под конкретную организацию)



1. Структура и состав изделия

Главный конструктор,
системный архитектор

Конструктор-
разработчик

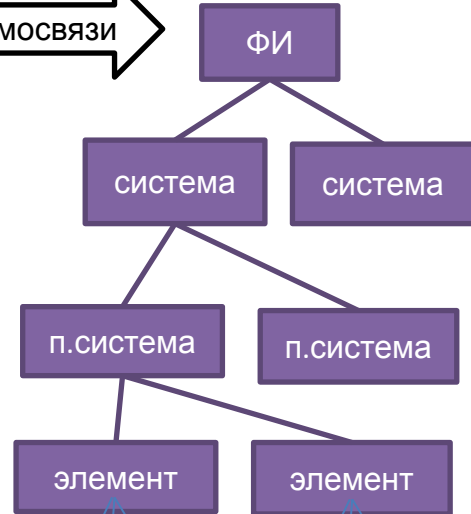
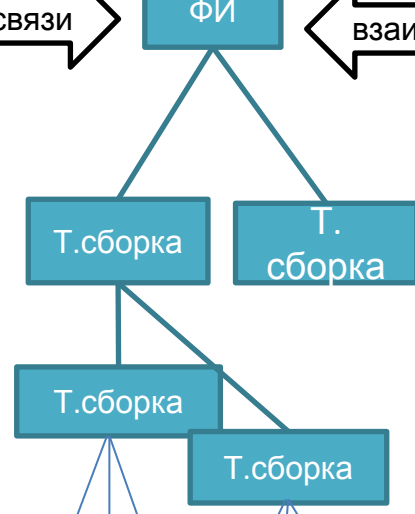
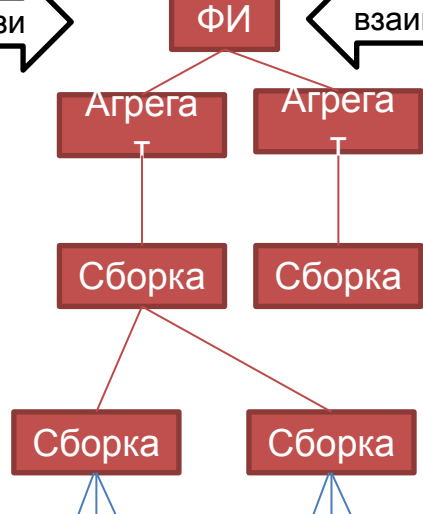
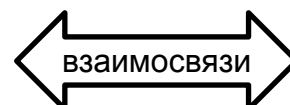
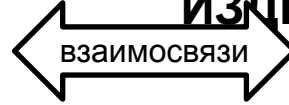
Техноло
г

Специалист
по
эксплуатации
**ЛОГИСТИЧЕСКАЯ
СТРУКТУРА
ИЗДЕЛИЯ**

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ
СТРУКТУРА
ИЗДЕЛИЯ**

**КОНСТРУКТИВНАЯ
СТРУКТУРА
ИЗДЕЛИЯ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
СТРУКТУРА
ИЗДЕЛИЯ**



**СОСТАВ
ИЗДЕЛИЯ**

Датчик
П-128

Трубопровод
ТВУБ 122 221

Теплообменник
ТОР-98

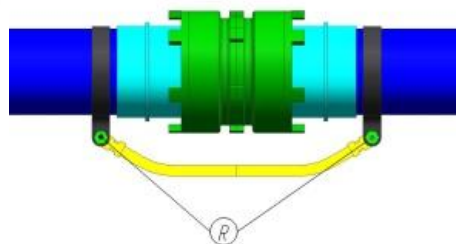
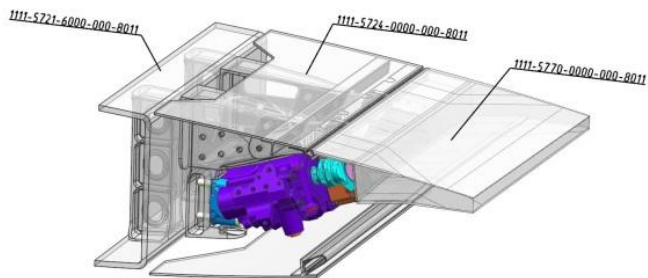
Двигатель
ДВС-54
Клапан обратный
КО-7

Шланг
Ш-1

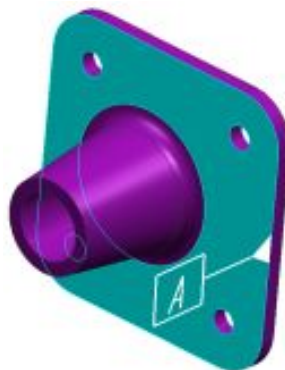
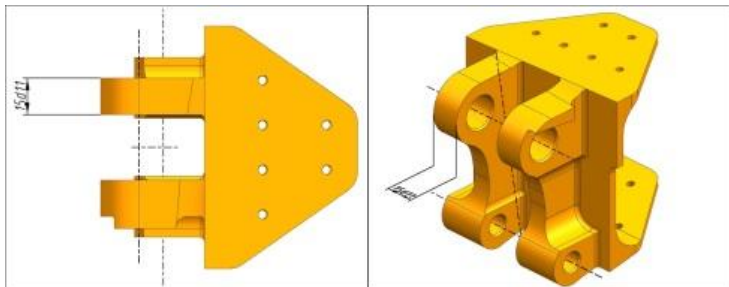
2. Форма и размеры изделия

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ИЗДЕЛИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ

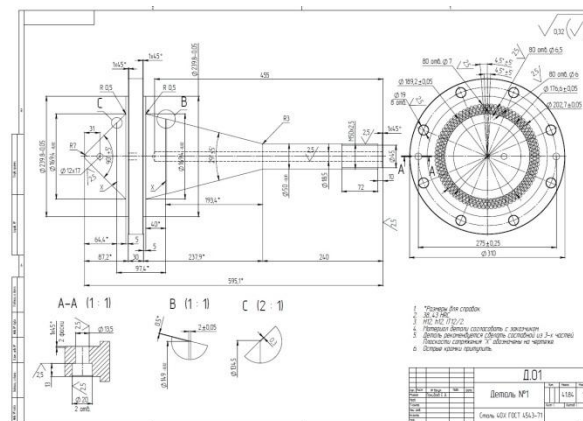
3D-модель сборки



3D-модель детали



ЧЕРТЕЖИ



3. Математические модели, описывающие свойства изделия

ЧИСЛЕННЫЕ МОДЕЛИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Теплообме

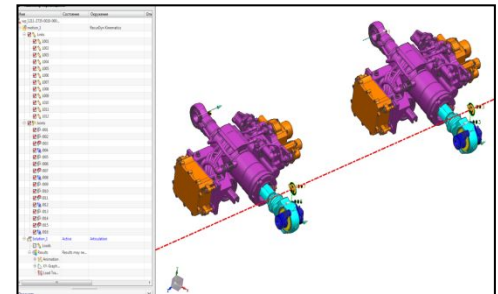
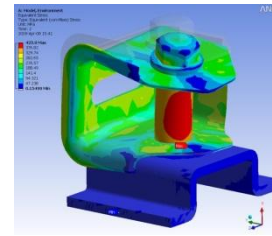
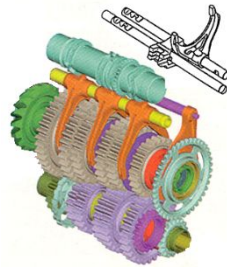
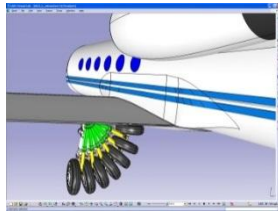
Гидродинамик

Аэродинамик

Акустик

Прочност

Динамика



РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Файлы (разных форматов)



Наборы данных (базы данных)



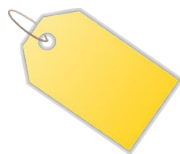
Отчеты (документы)



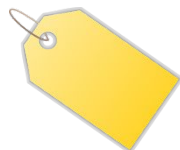
4. Характеристики изделия



Изделие:
Двигатель ДВС-54



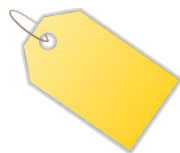
Масса = 25 кг
(расчетная)



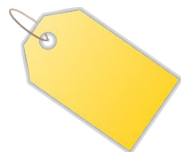
Габаритные размеры:

Длина = 1500 мм
(расчетная)

Ширина = 1000 мм
(расчетная)

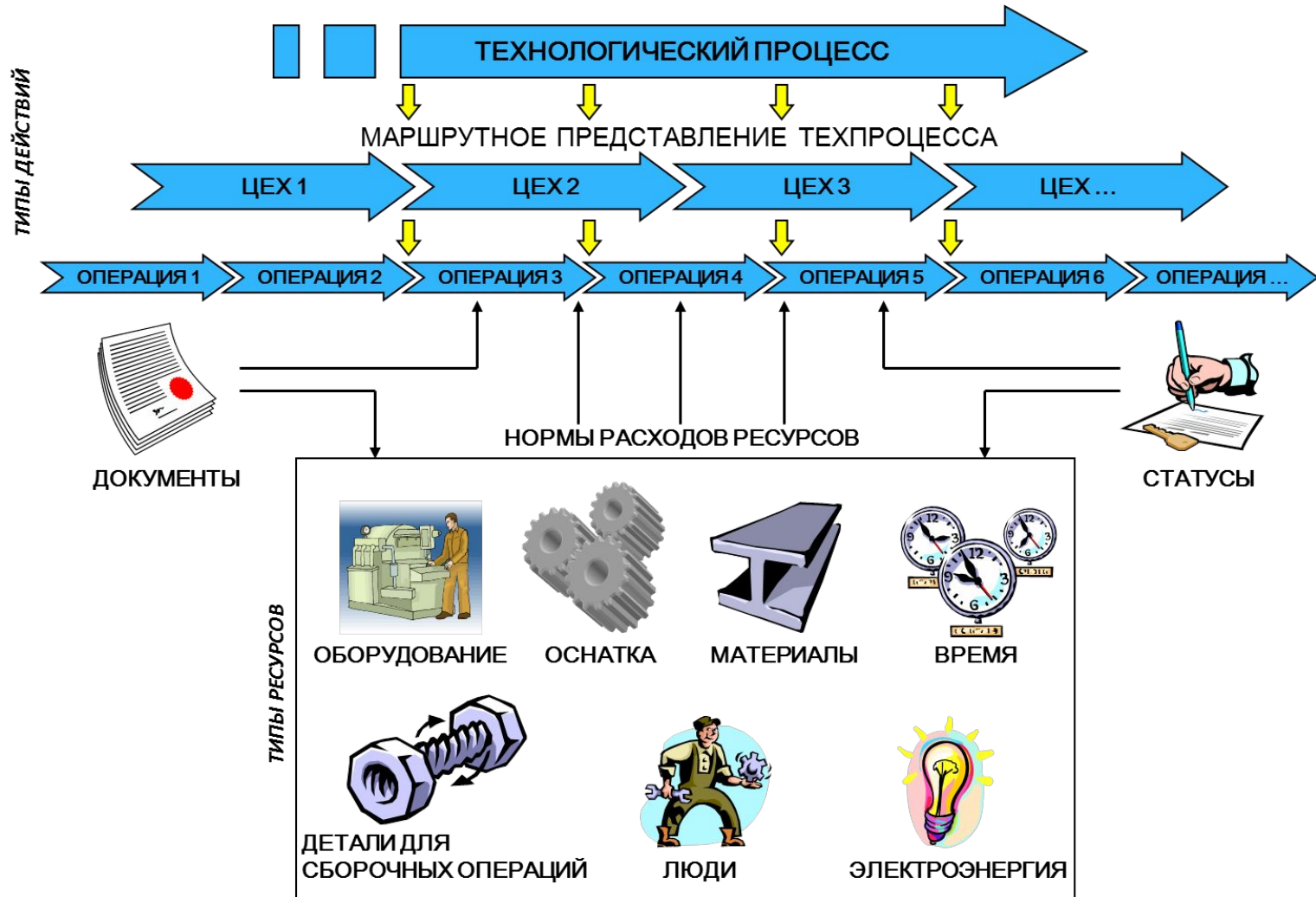


Высота = 1000 мм
Производитель: ЗАО «Турбинные
установки»



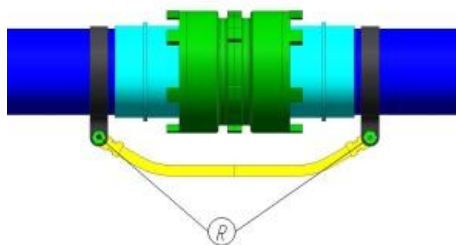
Гарантийный срок службы = 5 лет

5. Технология изготовления изделия



6. Статус информации об изделии

3D-модель сборки



время



Разработал Смирнов А.
А. (инженер) 23.11.16



Проверил
Иванов В.Г. (нач. отдела)
24.11.16



Утвердил для ОО Карпушкин Т.П.
(г. конструктор) 24.12.16



Утвердил для СП Карпушкин Т.
П.
(г. конструктор) 19.05.17



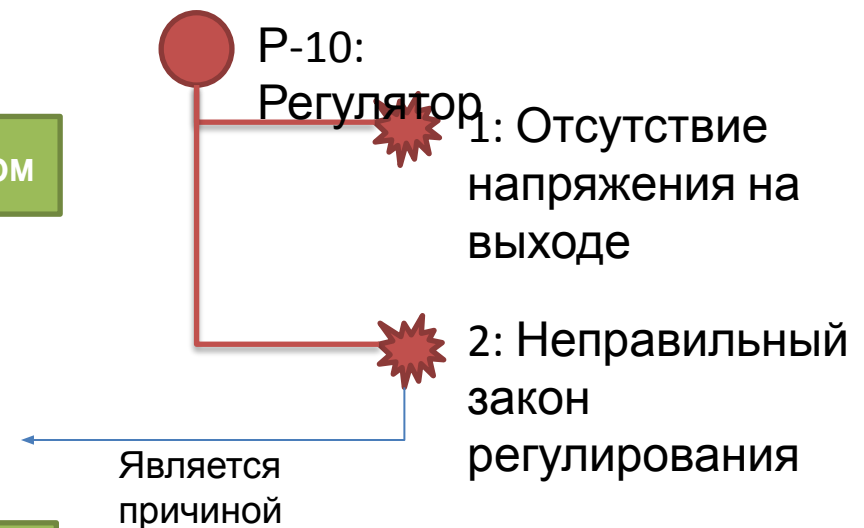
Аннулировано
Карпушкин Т.П.
(г. конструктор) 19.05.17

7. Данные о функциях и ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗАХ изделия

Функции и функциональные отказы



Конструктивные отказы изделий



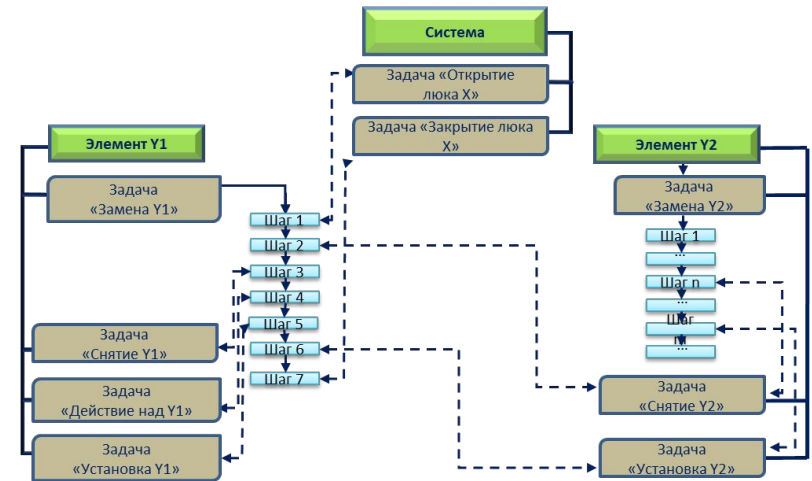
8. Технология технической эксплуатации изделия

- Работы по обслуживанию изделия
- Работы по поиску и устранению отказов

Шаги работы

Необходимые ресурсы

Взаимосвязи между работами



- Формы планового ТО
- Периодичности планового ТО
- Работы по обслуживанию, выполняемые на каждой форме ТО

№	Обозначени...	Специальность	Занятость (мин.)	Ссылка
1	A	AV :: авионика	4,8	26-12-00-710-801
2	A	AF :: конструкция + фу...		12-15-32-280-802, 12-15-32-280-801...
3	A	1 :: Техник	1	71-11-10-010-801
4	B	AF :: конструкция + фу...		32-41-00-710-801, 32-34-00-720-801

Материальный ресурс

Тип ресурса:

Объект:

Количество на 1 выполнение:

Расходный материал
Вспомогательное оборудование
Инструмент
Инфраструктура

OK Отмена

Задача обслуживания : Контроль исправности

Шаги	№	Ис...	Ср...	Ко...	Рас...	Исполните...	Ссылка	Доп...
Предварительные действия								
1 :: Make sure these circuit breakers, ...	1	0	1	0				
2 :: Supply electrical power	1	2,55	1	2,55			24-41-00-860-801 :: Подк...	
3 :: Open the main equipment center ...	1	0	1	0				
4 :: Выключение и включение авто...	1	0	1	0			24-00-00-860-801 :: Выкл...	
5 :: Выключение и включение кана...	1	0	1	0			24-61-00-860-801 :: Выкл...	
6 :: Включение системы электрон...	1	2,25	1	2,25	1		31-61-00-860-801 :: Вкл...	
7 :: Кондиционирование от наземн...	1	0	1	0			12-33-21-610-801 :: Конд...	
Основные действия								
1 :: Do the Built-In-Test Equipment (B...	1	0	1	0				Есть
2 :: Do the MANUAL Mode test	1	0	1	0				
Завершающие действия								
1 :: Close the main equipment center ...	1	0	1	0				
2 :: Remove the electrical power if it i...	1	0	1	0			24-41-00-860-802 :: Откл...	
3 :: Выключение системы электрон...	1	0,3	1	0,3	1		31-61-00-860-802 :: Выкл...	

9. Данные об экземплярах изделия и событиях в эксплуатации



Электронное дело экземпляра изделия – база данных, формируемая на заводе-изготовителе и передаваемая в эксплуатирующую организацию.

Накопленные в процессе эксплуатации данные передаются разработчику для анализа

- Уникальный идентификатор экземпляра изделия
- Особенности конструкции и комплектации экземпляра
- Изменения в комплектации экземпляра
- Данные о наработке в ходе использования по назначению
- Данные о выполненных работах планового технического обслуживания
- Данные о выявленных отказах
- Данные об устранении отказов

Планы и программы работ по стандартизации в области управления ЖЦ

«1.1. Представить согласованные предложения об установлении переходного периода (ориентировочно до 2021 – 2023 гг.), после которого разработка высокотехнологичных и перспективных изделий (образцов) вооружения, военной и специальной техники должна осуществляться только с применением современных технологий компьютерного проектирования, электронного математического моделирования, имитационных программ и моделирующих комплексов»

«1.2. Проведите инвентаризацию и анализ нормативных правовых актов Российской Федерации, решений Военно-промышленной комиссии Российской Федерации и коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, касающихся разработки отдельных видов вооружения, военной и специальной техники, а также нормативных документов, включая национальные стандарты Российской Федерации и государственные военные стандарты, устанавливающие требования к проектированию военной техники, и по результатам работы представьте согласованные предложения о внесении в них изменений, необходимых для перехода на разработку таких вооружения, военной и специальной техники с применением технологий компьютерного проектирования с учетом подпункта 1.1 пункта 1 настоящего поручения»
(поручение Правительства РФ от 09.06.2017 № РД-П17-3706)

**Перечень государственных военных стандартов, межгосударственных
и национальных стандартов,**

**разработка или корректировка которых необходима для обеспечения широкомасштабного применения технологий
компьютерного проектирования и моделирования при разработке высокотехнологичных и перспективных образцов
ВВСТ (Поручение Правительства №РД-П7-3706)**

Общая характеристика:

п/п	Объект стандартизации	Число разрабаты- ваемых ГОСТ РВ	Число разрабаты- ваемых ГОСТ/ГОСТ Р
1	Термины и определения, основные положения в области управления ЖЦ ВВСТ, компьютерного проектирования и моделирования	7	1
2	Качество и надежность ВВСТ	7	-
3	Представления конструкторских и технологических данных об изделии в цифровой форме	4	10
4	Компьютерное моделирование	1	16
5	Интегрированная логистическая поддержка	13	13
6	Управление стоимостью ЖЦ ВВСТ	2	2
7	Управление конфигурацией, управление требованиями	1	5
8	Дополнение и обновление действующих НД, регламентирующих требования к КД и ОНТД на стадиях НИР и ОКР ВВСТ	38	13
Итого		73	60

«Минобороны России (С.К. Шойгу) и Росстандарту (А.В.Абрамову) завершить в 2018-2019 годах внесение изменений в государственные военные и национальные стандарты, направленных на установление требований о применении цифровых технологий для разработки вооружения, военной и специальной техники в виде электронной цифровой модели и возможности предъявления ее заказчику, а также разработки и согласования конструкторской документации с применением электронной цифровой подписи.
Срок – IV кв. 2020.

Комплексы и системы общетехнических стандартов, используемые при разработке ВВСТ

Национальные и межгосударственные стандарты	Государственные военные стандарты
2 Единая система конструкторской документации (ЕСКД)	0002 Единая система конструкторской документации. Военная техника
3 Единая система технологической документации (ЕСТД)	
4 Система показателей качества продукции (СПКП)	
13 Репрография. Микрография. Документы для микрофильмирования	0013 Система "Репрография"
14 Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)	
15 Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП)	0015 Система разработки и постановки на производство военной техники
19 Единая система программной документации (ЕСПД)	0019 Программное обеспечение встроенных систем
20 Комплексные системы общих технических требований и контроля качества	0020 Комплексные системы общих технических требований и контроля качества
24 Единая система стандартов автоматизированных систем управления (АСУ)	0024 Система автоматизированных систем управления
26 Средства измерений и автоматизации	
27 Система стандартов «Надежность в технике»	0027 Система "Надежность военной техники"
28 Система технического обслуживания и ремонта техники	0028 ДОПИСАТЬ !!!!
29 Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения	0029 Система эргономических требований и эргономического обеспечения. Система "человек- машина"
30 Система стандартов эргономики и технической эстетики	
31 Технологическая оснастка	
33 Единый Российский страховой фонд документации	0033 Система страхового фонда документации
34 Информационные технологии	0034 Система "Информационная технология"

Архитектура комплекса НД, регламентирующих применение технологий компьютерного проектирования и моделирования в процессах создания и обеспечения эксплуатации ВВСТ



Общетехнические системы стандартов

2. ЕСКД

3. ЕСТД

19. ЕСПД

24. ЕСС АСУ

27. Надежность

33. СФД

34. ИТ

002. ЕСКД ВТ

0020. КСКК

Видовые
ГОСТ РВ

Архитектура комплекса НД, регламентирующих применение технологий компьютерного проектирования и моделирования в процессах создания и обеспечения эксплуатации ВВСТ

Система стандартов
Общесистемные вопросы управления ЖЦ (1)

СРПП ВТ

Информационное обеспечение управления ЖЦ ВВСТ

Комплекс стандартов.
Модели ЖЦ, технологии УЖЦ, метрики для управления ЖЦ
(в программе стандартизации по УЖЦ)


Система стандартов
Компьютерное проектирование и инженерный анализ

Комплекс стандартов.
Компьютерные модели. Создание и применение. Общие технические требования
(2-1)

Комплекс стандартов.
Технические и программные средства моделирования
(2-2)

Комплекс стандартов.
Методы оценки соответствия. Сертификация ПО. Подтверждение адекватности моделей
(2-3)


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ **ГОСТ Р 57412—2017**

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В ПРОЦЕССАХ РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

Общие положения

Издание официальное

 Москва
Стандартинформ
2017

Общетеchnические стандарты

2. ЕСКД	3. ЕСТД	19. ЕСПД	24. ЕСТД АСУ
002. ЕСКД ВТ	0020. КСКК	Видовые ГОСТ РВ	

Комплекс стандартов (2-5): «Управление цифровыми данными об изделии»

2018

- ГОСТ Р Управление данными об изделии. Термины и определения
- ГОСТ Р Управление данными об изделии. Порядок представления результатов проектно-конструкторских работ в электронной форме. Общие требования»
- ГОСТ Р Управление данными об изделии. Электронный макет изделия. Общие требования»

2019

- ГОСТ Р Управление данными об изделии. Порядок представления результатов технологической подготовки производства и технологических данных в электронной форме
- ГОСТ Р Программа обеспечения информационной поддержки процессов ЖЦ
- ГОСТ Р Управление данными об изделии. Требования к составу, содержанию, оформлению, разработке и использованию нормативно-справочной информации
- ГОСТ РВ** Управление электронными документами и данными об изделии. Общие положения
- ГОСТ РВ** Управление данными об изделии. Порядок проверки, согласования и утверждения результатов проектно-конструкторских работ в

Развитие комплекса стандартов по технологиям УЖЦ :

2019

ГОСТ Р Управление конфигурацией продукции военного и продукции двойного назначения. Общие положения

ГОСТ Р Планирование технического обслуживания продукции военного и продукции двойного назначения

ГОСТ РВ Порядок выполнения работ по интегрированной логистической поддержке на стадиях жизненного цикла

Ожидаемые результаты работ в 2018-2019

2018 (7 ГОСТ Р)	2019 (8 ГОСТ Р)	2019 (6 ГОСТ РВ)
<p>ГОСТ Р Планирование и управление материально-техническим обеспечением. Формирование номенклатуры предметов снабжения</p> <p>ГОСТ Р Интегрированная логистическая поддержка. Планирование технического обслуживания и ремонта. Анализ уровней ремонта. Основные положения</p> <p>ГОСТ Р Управление данными об изделии. Порядок представления результатов проектно-конструкторских работ в электронной форме. Общие требования</p> <p>ГОСТ Р Управление данными об изделии. Термины и определения</p> <p>ГОСТ Р Управление данными об изделии. Электронный макет изделия. Общие требования</p> <p>ГОСТ Р Управление стоимостью жизненного цикла. Номенклатура показателей для оценивания стоимости ЖЦ. Общие требования</p> <p>ГОСТ Р Послепродажное обслуживание промышленной продукции. Основные положения</p>	<p>ГОСТ Р Управление данными об изделии. Порядок представления результатов технологической подготовки производства и технологических данных в электронной форме</p> <p>ГОСТ Р Управление данными об изделии. Общие требования к автоматизированной системе управления данными об изделии</p> <p>ГОСТ Р Управление данными об изделии. Взаимное преобразование конструкторских документов и данных. Общие требования</p> <p>ГОСТ Р Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой ПВН. Каталогизация предметов снабжения экспортируемой ПВН. Основные положения</p> <p>ГОСТ Р Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой ПВН. Каталогизация предметов снабжения экспортируемой ПВН. Форматы описания характеристик предметов снабжения. Общие требования</p> <p>ГОСТ Р Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой ПВН. Исходные данные для каталогизации предметов снабжения. Общие положения</p> <p>ГОСТ Р Программа обеспечения информационной поддержки процессов ЖЦ</p> <p>ГОСТ Р Управление данными об изделии. Требования к составу, содержанию, оформлению, разработке и использованию нормативно-справочной документации</p>	<p>ГОСТ РВ Поддержка ЖЦ военной техники информационная. Управление электронными документами и данными об изделии. Общие положения</p> <p>ГОСТ РВ Порядок выполнения работ по интегрированной логистической поддержке на стадиях жизненного цикла</p> <p>ГОСТ РВ Поддержка ЖЦ военной техники информационная. УДИ. Порядок проверки, согласования и утверждения результатов ПКР в электронной форме</p>

Благодарю за внимание!