



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
15.XXX—
20XX
*(Проект,
первая редакция)*

Система разработки и постановки продукции на
производство
ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ
ЦИКЛОМ
Общие требования

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 482 «Поддержка жизненного цикла продукции»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ № _____

4 РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 202X

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

Введение	
1 Область применения	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины, определения и сокращения	
4 Общие положения	
5 Функциональность программных средств поддержки жизненного цикла.....	
6 Интеграция программных средств поддержки жизненного цикла.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Стадии жизненного цикла изделий машиностроения	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Типовое содержание задач, решаемых на стадиях и этапах жизненного цикла продукции с использованием программных средств.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Пояснения к положениям стандарта.....	
Библиография.....	

Введение

Настоящий стандарт предназначен для определения видов прикладных программных средств (ПС), используемых участниками жизненного цикла (ЖЦ) на разных стадиях и этапах ЖЦ машиностроительной продукции (изделий машиностроения). ПС поддержки ЖЦ для стадии эксплуатации, применяемые эксплуатирующими организациями (пользователями продукции), не рассматриваются в силу неограниченного круга указанных лиц и видов используемых программных средств.

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру видов программных средств поддержки ЖЦ продукции, их функциональные характеристики, а также задачи, решаемые с применением ПС на стадиях и этапах ЖЦ.

В связи с отсутствием в системе разработки и постановки продукции на производство стандартов, регламентирующих состав стадий и этапов ЖЦ изделия, а также состав типовых задач, решаемых на соответствующих стадиях и этапах, в настоящий стандарт включены соответствующие справочные приложения.

Положения настоящего стандарта предназначены для использования:

- при разработке технических заданий на создание изделий (например, при формировании раздела по информационному обеспечению ЖЦ изделия);
- в контрактах (договорах) на поставку товаров, работ и услуг по разработке и внедрению ПС, информационных и автоматизированных систем;
- в официальной переписке государственных органов власти, физических и юридических лиц всех форм собственности по тематике поддержки ЖЦ продукции;
- при планировании и разработке государственных программ развития информационных технологий в Российской Федерации.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Система разработки и постановки продукции на производство ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ

Общие требования

System of product development and installation for production. Product life cycle management software. General requirements

Дата введения — 20XX—XX—XX

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает виды прикладных программных средств с описанием их типовой функциональности, используемых участниками жизненного цикла машиностроительной продукции (изделий машиностроения, далее по тексту - изделий), в части решаемых этими программными средствами задач на разных стадиях и этапах жизненного цикла изделий.

На основе настоящего стандарта допускается, при необходимости, разрабатывать стандарты, учитывающие особенности отдельных видов изделий или программных средств поддержки их жизненного цикла.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.701 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ Р 2.005 Единая система конструкторской документации. Термины и определения

ГОСТ Р 2.052 Единая система конструкторской документации. Электронная геометрическая модель изделия. Основные положения (проект, первая редакция)

ГОСТ Р 2.053 Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Основные положения

ГОСТ Р 2.106 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы

ГОСТ Р 2.503 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

ГОСТ Р 2.504 Единая система конструкторской документации. Электронная

ГОСТ Р 15.XXX—202X

(проект, первая редакция)

конструкторская документация. Правила внесения изменений

ГОСТ Р 2.531 Единая система конструкторской документации. Электронная конструкторская документация. Виды преобразований

ГОСТ Р 2.810 Единая система конструкторской документации. Электронный макет изделия. Общие требования

ГОСТ Р 2.820 Единая система конструкторской документации. Нормативно-справочная информация. Основные положения

ГОСТ Р 3.051 Единая система технологической документации. Электронная технологическая документация. Основные положения (проект, первая редакция);

ГОСТ Р 53392 Интегрированная логистическая поддержка. Анализ логистической поддержки. Основные положения;

ГОСТ Р 53393 Интегрированная логистическая поддержка. Основные положения

ГОСТ Р 56136 Управление жизненным циклом продукции военного назначения.

Термины и определения

ГОСТ Р 58675 Автоматизированная система управления данными об изделии.

Общие требования

ГОСТ Р 59193 Управление конфигурацией. Основные положения

ГОСТ Р 59194 Управление требованиями. Основные положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 2.005.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

ЖЦ – жизненный цикл;

ЗИП – запасные части, инструмент, принадлежности;

ИЛП – интегрированная логистическая поддержка;

КД – конструкторская документация;

КИМ – координатно-измерительная машина;

НД – нормативный документ;

НИР – научно-исследовательская работа;

НСИ – нормативно-справочная информация;

НТЗ – научно-технический задел;

ОКР – опытно-конструкторская работа;

ОО – опытный образец;

ПД – программная документация;

ПС – программное средство;

ПС-О – ПС для обеспечивающих процессов;

ПС-Т – ПС для технических процессов;

ПС-У – ПС для управленческих процессов;

РД – ремонтная документация;

РКД – рабочая конструкторская документация;

СЧ – составная часть;

ТД – технологическая документация;

ТЗ – техническое задание;

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт;

ТУ – технические условия;

ЧПУ – числовое программное управление;

ЭД – эксплуатационная документация;

ЭКБ – электронная компонентная база.

4 Общие положения

4.1 Назначение программных средств поддержки жизненного цикла

ПС поддержки ЖЦ предназначены для использования участниками ЖЦ в технических процессах, процессах технического управления и обеспечивающих процессах на стадиях и этапах ЖЦ изделий, в том числе на объектах критической информационной инфраструктуры [1].

Примечание – классификация процессов ЖЦ изделия основана на положениях раздела 4.3 ГОСТ Р 56136.

4.2 Базовая номенклатура программных средств поддержки жизненного цикла

4.2.1 Базовая номенклатура ПС поддержки ЖЦ изделия установлена на основе содержания решаемых при поддержке ЖЦ задач с учетом особенностей разных стадий и этапов ЖЦ. Установленная настоящим стандартом базовая номенклатура ПС может уточняться с учетом особенностей конкретного типа изделия и процессов его ЖЦ.

Состав стадий ЖЦ изделия, содержание этапов, а также состав типовых задач, решаемых на соответствующих стадиях и этапах, приведены в приложениях А и Б, соответственно.

4.2.2 ПС поддержки ЖЦ изделия по функциональному назначению разделяют на следующие виды:

а) ПС, применяемые при реализации технических процессов:

- ПС функционального моделирования;
- ПС моделирования физических процессов;
- ПС геометрического моделирования и разработки КД;
- ПС технико-экономического моделирования*;
- ПС проектирования электронных систем и компонентов;
- ПС инженерного анализа (в т.ч. расчета надежности);
- ПС разработки встроенного программного обеспечения*;
- ПС разработки материалов и покрытий*;
- ПС технологической подготовки производства;
- ПС разработки управляющих программ ЧПУ;
- ПС моделирования производства;
- ПС ИЛП;
- ПС управления изделием в эксплуатации*;

б) ПС применяемые при реализации процессов технического управления:

- ПС моделирования и анализа процессов деятельности*.
- ПС управления данными об изделии;
- ПС управления требованиями;
- ПС управления экспериментами и испытаниями;
- ПС управления изготовлением изделия*;
- ПС анализа и принятия решений;
- ПС управления проектами и программами*.

в) ПС применяемые при реализации обеспечивающих процессов:

- ПС управления нормативно-справочной информацией;
- ПС управления нормативными документами;
- ПС управления знаниями*;
- ПС управления взаимоотношением с клиентами*;
- ПС управления цепочками поставок*;
- ПС управления электронным документооборотом*;
- ПС идентификации и защиты информации*;
- ПС общесистемные прикладные*.

Примечание – Знаком «*» обозначены ПС, не относящиеся к области стандартизации настоящего стандарта (см. приложение В).

4.2.3 Задачи решаемые с применением ПС, в зависимости от стадии ЖЦ изделия приведены в таблице 1.

Номенклатура видов ПС поддержки ЖЦ может быть расширена, с учетом необходимости решения специализированных (отраслевых) задач на стадиях и этапах ЖЦ соответствующих изделий.

Базовая функциональность рассматриваемых видов ПС поддержки ЖЦ определена в разделе 5.

Таблица 1 — Задачи, решаемые с применением ПС в зависимости от стадии ЖЦ изделия

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У				ПС-О		
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией
1 Стадия «Исследования и обоснование разработки»															
1.1 Формирование НТЗ	Анализ и оценка конкурентных продуктов									○					
	Анализ опыта эксплуатации изделий аналогов							○		○				○	○
	Анализ баз данных (баз знаний) о существующих подходах, технологиях и технических решениях при создании изделий (научно-техническом заделе)									○				○	○
	Формирование исходного комплекса требований к продукту		○							○	○			○	○
	Разработка ТЗ на НИР по созданию изделия									○	○			○	○
	Разработка компьютерных моделей различных видов, проведение моделирования, сравнение возможных подходов									○				○	○
1.2 НИР	Анализ баз данных (баз знаний) о существующих подходах, технологиях и технических решениях при создании изделий									○				○	○

Продолжение таблицы 1

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т								ПС-У			ПС-О		
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией
	Разработка компьютерных моделей различного вида, проведение моделирования, сравнение возможных подходов	○	○	○	○	○			○		○			○	○
	Формирование исходного комплекса требований										○			○	○
	Разработка ТЗ на аванпроект или ОКР по созданию изделия									○	○				○
	Приемка результатов НИР									○	○		○		○
1.3 Аванпроект (при необходимости)	Проработка функциональной структуры и проектных моделей изделия определяющих ключевые архитектурные решения	○	○	○	○	○			○		○	○		○	○
	Формирование базового комплекса требований к продукту									○	○			○	○
	Разработка КД и ТД для изготовления макетов и экспериментальных образцов			○			○		○		○			○	○
	Проведение испытаний макетов и экспериментальных образцов	○								○	○	○			○
	Разработка комплекта обосновывающих материалов по достижимости исходных требований (функциональных и потребительских)									○	○			○	○
	Разработка ТЗ на ОКР по созданию изделия									○	○			○	○
	Приемка аванпроекта									○	○		○		○

Продолжение таблицы 1

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС -У				ПС-О				
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИПП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией	ПС управления НД	
2 Стадия «Разработка»																	
2.1 ОКР	2.1.1 ЭП/ ТП	Разработка конструктивно-компоновочной модели финального изделия, систем и составных частей изделия		○	○						○	○			○	○	
		Разработка мультифизических моделей и алгоритмов функционирования изделия (1D-моделирование)		○							○				○	○	
		Моделирование физических свойств изделия и его систем/ СЧ (прочность, упругость, аэро-гидродинамика и др.), выбор решений и параметров конструкции	○		○		○					○				○	○
		Разработка вариантов компоновки базовой конфигурации изделия		○	○							○				○	○
		Анализ надежности изделия					○				○	○				○	○
		Проектирование программных изделий в составе продукта										○	○			○	○
		Разработка решений по обеспечению технической эксплуатации (обоснование состава и условий выполнения работ по ТОиР, потребных ресурсов)									○					○	○
		Разработка плана управления конфигурацией на стадиях ЖЦ (выбор объектов конфигурации, методов оценки соответствия, способов документирования)										○				○	○

Продолжение таблицы 1

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У				ПС-О		
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией
	Сопоставление и обоснование достигнутых при проектировании характеристик изделия с заданными требованиями									○	○		○	○	○
2.1.2 РКД	Разработка РКД для изготовления опытных образцов изделия			○	○								○	○	○
	Разработка ЭД для обеспечения эксплуатации изделия			○						○				○	○
	Разработка учебных материалов и систем обучения конечных пользователей изделия									○				○	○
	Анализ надежности изделия				○	○				○				○	○
	Аудит конфигурации в процессе конструирования, формирование отчетов										○	○		○	○
	Сопоставление достигнутых на этапе РКД характеристик с заданными требованиями										○	○		○	○
	Разработка, анализ и сравнительная оценка вариантов технологии изготовления изделия							○		○	○			○	○

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У			ПС-О			
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	С управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией
	Разработка технологической документации, включая программы для автоматизированного технологического оборудования (ЧПУ, КИМ, оборудование для аддитивных технологий и др.)			○			○	○		○				○	○
	Управление полным комплектом КД, ТД, ПД			○			○	○		○				○	○
	Управление изготовлением ОО для проведения предварительных испытаний									○				○	○
	Сбор и обработка результатов испытаний, контроль соответствия полученных характеристик заданным требованиям	○								○	○	○		○	○
	Доработка КД, ТД, ПД по результатам изготовления и испытаний ОО			○			○	○		○				○	○
	Управление изготовлением ОО для проведения приемочных испытаний									○				○	○
	Формализация программы приемочных испытаний, сбор и обработка результатов испытаний, контроль соответствия полученных характеристик заданным требованиям	○								○	○	○		○	○
	Доработка РКД, ТД, ПД по результатам изготовления и проведения приемочных испытаний			○	○		○	○		○				○	○
	Формирование комплекта научно-технической и доказательной документации подтверждающей выполнение требований на этапе РКД									○	○			○	○

Продолжение таблицы 1

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У				ПС-О				
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИПП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией	ПС управления НД	
3 Стадия «Производство»																	
3.1 Постановка изделия на производство	Отработка ТД серийного производства															○	
	Отработка на технологичность (в части материалов, технологических элементов, технологических операций и т.д.)															○	○
	Проектирование оснастки и разработки КД и ТД для ее изготовления			○				○								○	○
	Разработка техпроцессов для изготовления СЧ и сборки изделия (изготовление, сборка, микроэлектроника, аддитивные технологии и т.д.)						○		○		○					○	○
	Аналитическое/имитационное и пр. моделирование производственных мощностей									○						○	○
	Управление серийным производством (уровня предприятия, цеха, участка, управление материальным снабжением и т.д.)															○	○
	Формализация программы испытаний изделия (ОО)															○	○
	Сбор и обработка результатов испытаний, контроль соответствия полученных характеристик заданным требованиям															○	○

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У				ПС-О			
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов компьютеров	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией	ПС управления НД
	Доработка КД и ТД серийного производства			○	○					○				○	○	
3.2 Производство серийных изделий	Управление производством (планирование, координация, учет и т.д.)													○	○	
	Обеспечение входного контроля и операционного контроля (ВОК) соответствия заданным требованиям в ходе серийного производства изделия													○	○	
	Сбор и обработка результатов приемо-сдаточных и периодических испытаний, сбор и анализ данных о причинах выявленных несоответствий														○	○
	Контроль соответствия изделий заданным требованиям									○	○		○	○	○	
	Обеспечение рекламационной работы							○		○	○		○	○	○	
	Разработка улучшений конструкции изделия и технологии изготовления		○	○	○	○	○		○	○				○	○	
	Планирование и учет результатов авторского и технического надзора									○	○		○	○	○	
	Организация доработки уже изготовленных изделий по бюллетеням									○				○	○	

Продолжение таблицы 1

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У				ПС-О		
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией
3.3 Сборка, монтаж и наладка изделий	Управление проектом по сборке изделия на месте эксплуатации (мероприятия, сроки, ресурсы)							○		○				○	○
	Информационная поддержка процессов сборки, монтажа, настройки изделий			○				○		○				○	○
	Сбор и обработка результатов предъявительских и приемо-сдаточных испытаний			○						○		○		○	○
	Планирование и учет результатов авторского надзора							○		○				○	○
	Обеспечение рекламационной работы (учет и устранение несоответствий)							○		○	○		○	○	○
4 Стадия «Эксплуатация»															
4.1 Приемка и ввод в эксплуатацию	Проверка и документирование технического состояния в момент приемки и ввода в эксплуатацию, проверка соответствия заданным требованиям							○		○				○	○
4.2 Применение по назначению и техническая эксплуатация	Информационная поддержка технической эксплуатации (работ по ТОиР, хранению, транспортированию)							○		○				○	○
	Сбор эксплуатационных данных (о применении по назначению, о выявленных несоответствиях, о выполненных работах по ТОиР, об изменении комплектности, о хранении и транспортировании)							○		○				○	○

Продолжение таблицы 1

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У				ПС-О		
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией
4.3 Прекращение эксплуатации	Планирование и учет результатов авторского надзора							○		○				○	○
	Обеспечение устранения несоответствий (рекламационная работа)									○				○	○
	Проверка и документирование соответствия характеристик изделия заданным требованиям							○		○				○	○
5 Стадия «Капитальный ремонт» (для изделий, подлежащих капитальному ремонту)															
5.1 Разработка ремонтной документации	Разработка (корректировка) РД на изделие			○		○	○			○				○	○
	Разработка РКД и ТД для изготовления оснастки и инструмента			○		○	○			○				○	○
	Управление ремонтным производством (планирование, координация, учет и т.д.)									○				○	○
	Учет результатов испытаний восстановленных изделий									○		○		○	○
5.2 Постановка изделия на ремонтное производство	Обеспечение входного и операционного контроля качества в ходе ремонтного производства									○			○	○	○

Продолжение таблицы 1

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У			ПС-О			
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией
	Сбор и анализ параметров и характеристик технологических процессов, подлежащих контролю									○			○	○	○
	Контроль обеспеченности оборудованием и средствами технологического оснащения для ремонтного производства									○				○	○
	Учет результатов квалификационных испытаний									○		○		○	○
	Корректировка и утверждение РД			○						○				○	○
	Контроль соответствия восстановленных изделий заданным требованиям									○	○			○	○
5.3 Серийное ремонтное производство	Контроль соответствия восстановленных изделий заданным требованиям									○	○			○	○
	Корректировка РД			○						○				○	○
5.4 Снятие изделия с ремонтного производства	Планирование мероприятий по обеспечению ЗИП изделий в эксплуатации (программа мероприятий по обеспечению эксплуатации изделий после снятия изделий с ремонтного производства)								○	○	○			○	○

Стадии и этапы ЖЦ изделия	Задачи решаемые с применением ПС	ПС-Т							ПС-У				ПС-О			
		ПС моделирования физических процессов	ПС функционального моделирования	ПС геометрического моделирования и разработки КД	ПС проектирования электронных систем и компонентов	ПС инженерного анализа	ПС технологической подготовки производства	ПС разработки управляющих программ ЧПУ	ПС ИЛП	ПС моделирования производства	ПС управления данными об изделии	ПС управления требованиями	ПС управления экспериментами и испытаниями	ПС бизнес-анализа и принятия решений	ПС управления нормативно-справочной информацией	ПС управления ИД
6 Стадия «Ликвидация»																
6.1 Обеспечение утилизации, уничтожения и/или захоронения изделий и объектов, связанных с их эксплуатацией	Контроль и учет утилизации/ уничтожения/ захоронения изделий, объектов, а также удаление опасных отходов							○		○					○	○

5 Функциональность программных средств поддержки жизненного цикла

5.1 Программные средства функционального моделирования

Функциональность ПС функционального моделирования в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- моделирование функций изделия (в т.ч. входящих систем);
- разработку мультифизических моделей описывающих общие принципы функционирования изделия (*1D-моделирование*);
- анализ функциональной модели изделия на соответствие исходным требованиям к изделию.

5.2 Программные средства моделирования физических процессов

Функциональность ПС моделирования физических процессов в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже): математическое, аналитическое, численное, имитационное моделирование свойств изделия, физических процессов функционирования и поведения изделия в эксплуатационной среде.

5.3 Программные средства геометрического моделирования и разработки конструкторской документации

Функциональность ПС геометрического моделирования и разработки КД ПС в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- описание геометрической формы, размеров и свойств изделия, зависящих от его форм и размеров в соответствии с ГОСТ Р 2.052;
- прослеживание ассоциативных связей между геометрическими объектами соответствующих элементов конструкции изделия;
- установление требований к изготовлению, сборке, контролю деталей и сборочных единиц изделия;
- сравнительный анализ конструктивных решений вариантов и исполнений изделия;
- оптимизацию геометрии изделия (в т.ч. топологическую оптимизацию);
- визуализацию результатов проектирования и конструирования (в т.ч. рендеринг, анимация, фотореалистические изображения, модели виртуальной реальности);
- включение в состав моделей стандартных, покупных, заимствованных и

ГОСТ Р 15.XXX—202X

(проект, первая редакция)

унифицированных изделий, освоенных производством;

- автоматизированная проверка качества разработанной КД;
- автоматизированное оформление разработанной КД по требованиям ГОСТ Р ЕСКД;
- разработка текстовой КД по ГОСТ Р 2.106 (с учетом взаимодействия с общесистемными прикладными ПС);
- разработка схем по ГОСТ 2.701 (с учетом взаимодействия с общесистемными прикладными ПС);
- преобразование КД (без ее переоформления) с учетом требований ГОСТ Р 2.531;
- вывод КД на печать.

5.4 Программные средства проектирования электронных систем и их частей

Функциональность ПС проектирования электронных систем и их частей в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- разработку интегрированных библиотек ЭКБ и базовых матричных кристаллов;
- разработку функциональной электрической схемы;
- разработку принципиальной электрической схемы;
- проектирование печатных плат;
- проектирование и программирование ЭКБ;
- проектирование функциональных узлов на печатной плате;
- проектирование электрических жгутов;
- расчетное обоснование параметров электронных систем (с учетом взаимодействия с ПС инженерного анализа).

5.5 Программные средства инженерного анализа

Функциональность ПС инженерного анализа в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- прочностные, тепловые и иные необходимые расчеты конструкции изделия конструкции изделия (с учетом взаимодействия с ПС моделирования физических процессов);
- расчет потребных параметров стандартных элементов и типов соединений;
- разработка модели надежности, моделирование и выбор технических решений систем и элементов конструкции изделия, соответствующих заданным требованиям;

- анализ и расчет показателей эксплуатационных характеристик изделия и его частей: безотказности, контролепригодности, обслуживаемости, восстанавливаемости, долговечности, сохраняемости.

5.6 Программные средства технологической подготовки производства

Функциональность ПС технологической подготовки производства, с учетом положений ГОСТ Р 3.051, в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- планирование технологической подготовки производства;
- управление технологической структурой изделия по ГОСТ Р 2.053;
- проектирование технологических процессов и маршрутов для основного, и вспомогательного производства, проведения испытаний и контроля (с учетом особенностей аддитивного производства, применения промышленных роботов, и пр.);
- проведение технологических расчетов (в т.ч. материальное и трудовое нормирование, расчет покрытий и пр.);
- проектирование технологической оснастки и разработка управляющих программ (с учетом взаимодействия с ПС геометрического моделирования и разработки КД, ПС разработки управляющих программ ЧПУ);
- разработка технологической документации.

5.7 Программные средства разработки управляющих программ

Функциональность ПС разработки управляющих программ ЧПУ (КИМ, оборудование для аддитивных технологий и др.) в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- проектирование плана обработки;
- подготовка и ввод исходных данных о технологических ресурсах;
- управление параметрами стратегии и режимами обработки;
- расчет траектории движения инструмента;
- создание управляющих программ на языке системы управления конкретного оборудования (технологическое оборудование с ЧПУ, роботизированное оборудование, гибкие производственные линии и т. п.);
- отладка и корректировка управляющих программ;
- имитация обработки, с использованием кинематической модели оборудования и интерпретатора системы ЧПУ (включая контроль столкновений и опасных сближений между компонентами технологической системы, расположенными в зоне обработки);
- сравнительный анализ модели, полученной по результатам имитации с

ГОСТ Р 15.XXX—202X

(проект, первая редакция)

конструкторской моделью (включая визуализацию результатов сравнительного анализа моделей, с целью определения величин отклонения);

- оптимизация управляющих программ на основе объема снимаемого материала в единицу времени;

- подготовка данных для разработки технологической документации.

5.8 Программные средства моделирования производства

Функциональность ПС моделирования производства в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- моделирование маршрутов изготовления и оптимизация технологических процессов для изделия и его компонентов;

- формирование предложений по материальным нормативам;

- анализ объемных показателей производственных программ с целью формирования прогнозных потребностей в оборудовании, средствах технологического оснащения и т.д;

- анализ «узких» мест производственных процессов в процессе подготовки производства и формирование предложений по их устранению;

- моделирование вариативных альтернативных графиков производства с использованием альтернативных технологических решений;

- подготовка информации для принятия управленческих решений на этапе постановки изделия на производство, в т.ч по конструкции изделия.

5.9 Программные средства интегрированной логистической поддержки

Функциональность ПС ИЛП связана с обеспечением и поддержкой технической эксплуатации изделий в соответствии с ГОСТ Р 53393 и в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- обеспечение проведения анализа логистической поддержки (в т.ч разработка логистической структуры изделия) по ГОСТ Р 53392;

- разработку элементов системы технической эксплуатации изделия;

- определение состава средств технической эксплуатации (при их наличии) и потребности в них;

- определение потребностей в персонале для технической эксплуатации изделия (при наличии такого персонала), его численности и квалификации;

- разработку системы обучения персонала;

- разработку методов и технологий транспортирования, хранения и утилизации изделия;

- разработку ЭД и РД (в т.ч. в формате интерактивного электронного технического руководства);

- сбор и анализ фактических данных о надежности и технической эксплуатации изделия (включая регистрацию и анализ отказов и сбоев в работе изделия, планирование и оценку корректирующих воздействий по их предупреждению и устранению);

- оценку достигнутого уровня надежности изделия и фактических затрат на техническую эксплуатацию;

- информационная и техническая поддержка процессов эксплуатации изделий у потребителя (гарантийное и сервисное обслуживание, авторский и технический надзор и другие формы поддержки).

5.10 Программные средства управления данными об изделии

Функциональность ПС управления данными об изделии должна обеспечивать решение задач управления данными по ГОСТ Р 58675 и в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- идентификацию, классификацию и группировку данных об изделии по различным критериям;

- оперативное хранение данных об изделии в процессах ЖЦ изделия;

- поиск данных по различным критериям;

- поддержка задач управления конфигурацией изделия с учетом требований ГОСТ Р 59193 (в т.ч. управление изменениями по ГОСТ Р 2.503; ГОСТ Р 2.504);

- управление электронной структурой изделия по ГОСТ Р 2.053;

- управление электронным макетом изделия по ГОСТ Р 2.810;

- создание ассоциативных связей (ссылочных зависимостей) между различными объектами базы данных об изделии;

- реализацию процедур проверки, согласования и утверждения данных об изделии с использованием электронной подписи;

- архивный учет и долговременное хранение информации об изделии;

- формирование настраиваемых отчетов из базы данных об изделии;

- преобразование форматов файлов и электронных документов;

- представление данных об изделии в унифицированных форматах для участников ЖЦ;

- многопользовательский режим работы и распределение прав доступа к данным;

- защиту информации об изделии от утечки и несанкционированных воздействий.

5.11 Программные средства управления требованиями

Функциональность ПС управления требованиями должна обеспечивать решение задач управления требованиями по ГОСТ Р 59194 и в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- классификацию и структурирование требований в виде взаимосвязанных информационных наборов;
- анализ требований по заданным параметрам;
- документирование требований (в т.ч. формирование ТЗ);
- взаимное согласование, проверку и утверждение требований;
- трассировку требований к объектам базы данных об изделии;
- управление статусами требований;
- обеспечение проверки соответствия и контроля выполнения требований;
- согласованное и контролируемое изменение требований.

5.12 Программные средства управления экспериментами и испытаниями

Функциональность ПС управления экспериментами и испытаниями в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- планирование экспериментов и испытаний в привязке к заданным требованиям;
- подготовку к проведению экспериментов и испытаний;
- метрологический контроль оборудования;
- управление данными средств измерений;
- проведение анализа результатов экспериментов и испытаний;
- формирование отчетности о результатах экспериментов и испытаний.

5.13 Программные средства анализа и принятия решений

Функциональность ПС анализа и принятия решений в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- сбор, структурирование и хранение актуальных данных (метаданных);
- аналитическая обработка и визуализация данных (в том числе по анализу показателей надежности, качеству, затратам, и др. предусмотренных программой мероприятий поддержки ЖЦ) для принятия управленческих решений;
- поддержка технологии машинного обучения;
- поддержка аналитики больших данных.

5.14 Программные средства управления информацией

Функциональность ПС управления НСИ должна обеспечивать решение задач централизованного управления НСИ по ГОСТ Р 2.820 и в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- создание справочников и классификаторов;
- управление структурой данных и нормализация НСИ;
- управление изменениями НСИ;
- представление НСИ в унифицированных форматах.

5.15 Программные средства управления нормативными документами

Функциональность ПС управления НД в общем случае может включать (но не ограничена указанными ниже):

- ведение фонда НД в электронном виде (в т.ч. в форме цифровых (SMART) стандартов);
- контроль оборота бумажных и электронных копий НД;
- обеспечение доступа участников процессов ЖЦ изделия к актуальным НД;
- ведение единой терминологической базы;
- проверка актуальности ссылочных НД;
- сбор предложений по внесению изменений в НД;

П р и м е ч а н и е – В ПС управления НД не рассматриваются функции разработки и поддержки ЖЦ НД.

6 Интеграция программных средств поддержки жизненного цикла

ПС поддержки ЖЦ должны иметь механизмы интеграции со смежными промышленными ПС:

- ПС управления организацией (предприятием);
- ПС управления производством;
- ПС управления изделием в эксплуатации.

Состав решаемых с использованием данных ПС задач приведен в приложении В.

Технические решения по интеграции ПС поддержки ЖЦ с ПС управления ЖЦ разрабатывают на этапе проектирования автоматизированных систем

ГОСТ Р 15.XXX—202X

(проект, первая редакция)

соответствующей организации (предприятия), с учетом роли организации в ЖЦ определенных видов изделий.

Приложение А

(справочное)

Стадии жизненного цикла изделий

А1 Жизненный цикл изделия состоит из следующих стадий:

- исследования и обоснование разработки;
- разработка;
- производство;
- эксплуатация (применение по назначению, транспортирование, хранение, ТОиР);
- капитальный ремонт (для изделий, подлежащих капитальному ремонту);
- ликвидация.

Для каждой из стадий ЖЦ характерны определенные процессы и виды работ, выполняемых участниками ЖЦ и их результаты (рассмотрены ниже).

А2 Стадия «Исследования и обоснование разработки» охватывает процессы формирования исходных требований к изделию и его составным частям, оценки научно-технического задела, изыскания принципов и вариантов создания изделия и разработки необходимых для его изготовления конструктивных материалов.

Результатом работ на стадии «Исследования и обоснование разработки» являются научно-техническое и экономическое обоснование возможности и целесообразности создания изделия и проект ТЗ на выполнение соответствующей ОКР.

А3 Стадия «Разработка» охватывает процессы разработки проектной КД, РКД, ТД на ОО изделия, процессы изготовления, испытаний ОО, корректировки РКД и ТД по результатам испытаний (с присвоением литер О и О₁).

Результатом работ на стадии «Разработка» являются ОО (или опытная партия изделий), а также РКД и ТД с литерой О₁, обеспечивающие организацию и ведение промышленного производства, приемку и поставку изделий.

А4 Стадия «Производство» охватывает процессы постановки изделия на серийное производство, включая корректировку и утверждение РКД и ТД с присвоением литеры А, процессы ведения установившегося промышленного производства принятого типа изделия, выпуска и поставки изделий, включая и процесс прекращения производства (снятия с производства устаревших типов изделий).

Результатом работ на стадии «Производство» являются выпуск серийных изделий и их поставка (продажа) заказчику (потребителю).

А5 Стадия «Эксплуатация» охватывает процессы ввода изделий в эксплуатацию, подготовки к использованию по назначению, поддержания в готовности к использованию, использования по назначению, хранения, транспортирования, вывода из эксплуатации и списания.

Результатом работ на стадии «Эксплуатация» является обеспечение успешного использования принятого типа изделий по назначению с соблюдением установленных для него условий и ограничений.

А6 Стадия «Капитальный ремонт» (для изделий, подлежащих капитальному ремонту) вводится для технически возможного и экономически целесообразного восстановления параметров и характеристик тех типов изделий, у которых эти параметры и характеристики существенно изменяются в зависимости от режимов и сроков использования по назначению на стадии эксплуатации. Капитальный ремонт охватывает процессы разработки РД (включая разработку РКД и ТД на изготовление средств технологического оснащения, необходимых для ведения ремонтного производства), опытного ремонта изделия (партии изделий), испытаний изделий после опытного ремонта, корректировки РД по результатам опытного ремонта с присвоением им литеры РО (после предварительных испытаний) или РО₁ (после приемочных испытаний и проверки РД с их утверждением) для организации и ведения определенного вида ремонтного производства, процессы подготовки и освоения серийного ремонтного производства принятого типа изделий, ведения установившегося ремонтного производства принятого типа изделия, выпуска и поставки отремонтированных изделий, включая и процесс прекращения ремонтного производства (снятия с ремонта устаревших типов изделий).

Результатом работ на стадии «Капитальный ремонт» являются выпуск отремонтированных изделий и их поставка (продажа) заказчику (потребителю).

А7 Стадия «Ликвидация» охватывает процессы обеспечения утилизации, уничтожения и/или захоронения изделий (их составных частей) и объектов, связанных с их эксплуатацией, а также удаление опасных отходов.

Приложение Б (справочное)

Типовые задачи, решаемые на стадиях и этапах жизненного цикла изделий

Таблица Б.1 — Типовые задачи и содержание работ по стадиям и этапам ЖЦ изделий

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
1 Стадия «Исследования и обоснование разработки»		
1.1 Формирование НТЗ	<p>1.1.1 Исследования существующих принципов и путей создания изделий схожего назначения.</p> <p>1.1.2 Оценка достаточности НТЗ.</p> <p>1.1.3 Обоснование необходимости создания нового изделия и формирование принципиальных требований к нему.</p> <p>1.1.4 Разработка ТЗ на НИР по созданию изделия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - анализ и оценка конкурентных продуктов; - анализ опыта эксплуатации изделий аналогов; - анализ баз данных (баз знаний) о существующих подходах, технологиях и решениях к созданию изделий (научно-техническом заделе); - формирование исходного комплекса требований к продукту; - разработка ТЗ на НИР по созданию изделия; - разработка компьютерных моделей различного типа, проведение моделирования, сравнение возможных подходов.
1.2 НИР	<p>1.2.1 Детальное исследование выявленных принципов и путей создания изделий схожего назначения.</p> <p>1.2.2 Разработка моделей (макетов), экспериментальных образцов для принятия по результатам их испытаний обоснованных решений по созданию нового изделия.</p> <p>1.2.3 Разработка ТЗ на аванпроект или ОКР по созданию изделия.</p> <p>1.2.4. Документирование результатов НИР</p>	<ul style="list-style-type: none"> - анализ баз данных и баз знаний о существующих походах и решениях к созданию изделий; - разработка компьютерных моделей различного типа, проведение моделирования, сравнение возможных подходов; - разработка ТЗ на аванпроект или ОКР по созданию изделия; - документирование и представление результатов НИР.

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
1.3 Аванпроект (при необходимости)	<p>1.3.1 Технико-экономическое обоснование возможности и целесообразности разработки изделия с заданными характеристиками, анализ научно-технических проблем, требующих решения, и предполагаемых материальных и финансовых затрат.</p> <p>1.3.2 Разработка предварительной архитектуры изделия, проработка возможных вариантов его облика.</p> <p>1.3.3 Экспериментальная проверка возможности создания изделия, правильности выбранных технических и конструктивно-технологических решений с применением моделей (макетов) и экспериментальных образцов.</p> <p>1.3.4 Формирование комплекса требований к изделию и его составным частям.</p> <p>1.3.5. Разработка ТЗ на ОКР по созданию изделия.</p> <p>1.3.6. Документирование результатов АП</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проработка функциональной структуры и проектных моделей изделия определяющих ключевые архитектурные решения; - формирование базового комплекса требований; - разработка КД и ТД для изготовления макетов и экспериментальных образцов; - проведение испытаний макетов и экспериментальных образцов - разработка комплекта обосновывающих материалов по достижимости исходных требований (функциональных и потребительских); - разработка ТЗ на ОКР по созданию изделия; - документирование и представление результатов аванпроекта.
2 Стадия «Разработка»		
2.1 ОКР	<p>2.1.1 Эскизное и техническое проектирование для обоснования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уточненной архитектуры изделия, его компоновки, конструктивных решений (физических и программных) с оценкой их эффективности (путем расчетов, моделирования, стендовых и полунатурных испытаний); - возможности производственно-технологической реализации выбранных конструктивных решений; - методов оценки соответствия изделия заданным требованиям (как собственной разработки, так и существующих в соответствующей отрасли машиностроения); - возможности подтверждения соответствия характеристик разрабатываемого изделия заданным требованиям. 	<ul style="list-style-type: none"> - разработка конструктивно-компоновочной модели финального изделия, систем и составных частей изделия; - разработка мультифизических моделей и алгоритмов функционирования изделия (1D-моделирование); - моделирование физических свойств изделия и его систем/ СЧ (прочность, упругость, аэро-гидродинамика и др.), выбор параметров конструкции; - разработка вариантов компоновки базовой конфигурации изделия; - анализ надежности изделия; - проектирование программных изделий в составе продукта; - разработка элементов системы технической эксплуатации изделия (обоснование состава и условий выполнения работ по ТОиР, потребных ресурсов); - разработка плана управления конфигурацией (выбор объектов конфигурации, методов оценки соответствия, способов документирования); - сопоставление и обоснование достигнутых на этапе проектирования характеристик с заданными требованиями; - документирование и представление результатов ЭП/ТП.

Продолжение таблицы Б.1

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
	2.1.2 Разработка РКД и ТД для изготовления ОО изделия	<ul style="list-style-type: none"> - разработка рабочей конструкторской документации для изготовления опытных образцов - разработка эксплуатационной документации; - разработка учебных материалов и систем обучения конечных пользователей; - анализ надежности изделия - аудит конфигурации в процессе конструирования, формирование отчетов - сопоставление достигнутых на этапе РКД характеристик с заданными требованиями; - разработка, анализ и сравнительная оценка вариантов технологии изготовления изделия; - разработка технологической документации, включая программы для автоматизированного технологического оборудования (ЧПУ, КИМ, оборудование для аддитивных технологий и др.); - управление полным комплектом КД, ТД, ПД.
	2.1.3. Изготовление ОО для предварительных испытаний.	<ul style="list-style-type: none"> - управление изготовлением ОО для проведения предварительных испытаний.
	2.1.4 Проведение предварительных испытаний, документирование возможности подтверждения соответствия характеристик ОО заданным требованиям.	<ul style="list-style-type: none"> - сбор и обработка результатов испытаний, контроль соответствия полученных характеристик заданным требованиям.
	2.1.5 Доработка РКД и ТД по результатам предварительных испытаний (с присвоением литеры О).	<ul style="list-style-type: none"> - доработка РКД, ТД, ПД по результатам изготовления и испытаний ОО.
	2.1.6 Изготовление (доработка) ОО для государственных (межведомственных) испытаний.	<ul style="list-style-type: none"> - управление изготовлением ОО для проведения приемочных испытаний.
	2.1.7 Проведение государственных (межведомственных) испытаний, документирование соответствия характеристик опытных образцов заданным требованиям.	<ul style="list-style-type: none"> - формализация программы приемочных испытаний, сбор и обработка результатов испытаний, контроль соответствия полученных характеристик заданным требованиям.
	2.1.8 Доработка РКД, ТД (с присвоением литеры О ₁) и ОО по результатам государственных (межведомственных) испытаний	<ul style="list-style-type: none"> - доработка РКД, ТД, ПД по результатам изготовления и проведения приемочных испытаний.

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
	2.1.9 Документирование результатов ОКР.	<ul style="list-style-type: none"> - формирование комплекта научно-технической и доказательной документации, подтверждающей выполнение требований на этапе РКД; - представление результатов ОКР.
3 Стадия «Производство»		
3.1 Постановка изделия на производство	3.1.1 Подготовка производства, предусматривающая организационные и технические мероприятия:	
	- организацию взаимодействия участников производства изделия;	
	- формирование ТД для изготовления изделий в заданном объеме при установленном способе производства, отвечающей требованиям утвержденной РКД литеры О ₁ ;	- отработка ТД серийного производства.
	- отработка конструкции изделия на технологичность;	- отработка на технологичность (в части материалов, технологических элементов, технологических операций и т.д.).
	- разработка средств технологического оснащения производства и испытаний;	- проектирование оснастки и разработки КД и ТД для ее изготовления.
	- разработка новых технологических процессов изготовления, испытаний и контроля качества изделий;	- разработка техпроцессов для изготовления СЧ и сборки изделия (изготовление, сборка, микроэлектроника, аддитивные технологии и т.д.).
	- оценка имеющихся и необходимых производственных мощностей изготовителя для стабильного производства изделий в заданном объеме;	- аналитическое/имитационное и пр. моделирование производственных мощностей.
	- изготовление, испытания и отладка средств технологического оснащения производства;	- управление серийным производством (уровня предприятия, цеха, участка, управление материальным снабжением и т.д.).
	- разработка программы квалификационных испытаний установочной серии (первой партии) изделий.	- формализация программы квалификационных испытаний.

Продолжение таблицы Б.1

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
	<p>3.1.2 Освоение производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изготовление изделий по РКД и ТД литеры О₁ (изготовление установочной серии); - квалификационные испытания изделий установочной серии с оценкой их работоспособности, соответствия требованиям РКД (в том числе, соответствия ПС требованиям ПД), а также оценкой полноты и качества разработанной ТД; - документирование соответствия характеристик изделий установочной серии заданным требованиям; - доработка РКД и ТД по результатам изготовления и квалификационных испытаний и утверждение КД и ТД для промышленного производства с присвоением литеры А 	<ul style="list-style-type: none"> - сбор и обработка результатов квалификационных испытаний, контроль соответствия полученных характеристик заданным требованиям; - доработка КД и ТД серийного производства.

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
3.2 Производство серийных изделий	<p>3.2.1 Производство:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изготовление изделий в заданном объеме, отвечающих требованиям ТУ с соблюдением принятой технологии изготовления и контроля, включая контроль особо ответственных составных частей и технологических процессов (операций); - контроль качества изготавливаемых изделий в процессе производства, включая входной контроль закупаемых составных частей (комплектующих изделий), материалов и сырья, применяемых при изготовлении изделий собственного производства; - организация приемо-сдаточных и периодических испытаний изделий; - документирование соответствия характеристик изделий заданным требованиям; <p>3.2.2 Управление качеством выпускаемых изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ изделий, не прошедших успешно приемо-сдаточных и периодических испытаний, разработка мероприятий по предотвращению возникновения дефектов (несоответствий) и причин к ним приводящих; - работы по совершенствованию конструкции изделия и технологии его изготовления с оценкой эффективности предлагаемых изменений путем проведения типовых испытаний, внесение изменений в утвержденную документацию и доработка задела изделий в соответствии с принятыми изменениями; - авторский надзор разработчика за производством изделий и контроль внесения изменений в КД, ТУ и ТД по его результатам; - организация рекламационной работы (учет несоответствий, устранение конструктивных и производственных дефектов, анализ и документирование причин несоответствий, доработка ранее изготовленных изделий по бюллетеням). 	<ul style="list-style-type: none"> - управление производством (планирование, координация, учет и т.д.); - обеспечение входного контроля и операционного контроля (ВОК) соответствия заданным требованиям в ходе серийного производства изделия - сбор и обработка результатов приемо-сдаточных и периодических испытаний, сбор и анализ данных о причинах выявленных несоответствий; - контроль соответствия изделий заданным требованиям; - обеспечение рекламационной работы; - разработка улучшений конструкции изделия и технологии изготовления; - планирование и учет результатов авторского и технического надзора; - организация доработки уже изготовленных изделий по бюллетеням.

Продолжение таблицы Б.1

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
3.3 Сборка, монтаж и наладка изделий	<p>3.3.1 Сборка и наладка изделий, поставляемых заказчику в разобранном виде, в соответствии с РКД и ТД.</p> <p>3.3.2 Авторский надзор разработчика и изготовителя за строительством (монтажом) объектов, сборкой и наладкой изделий с внесением (при необходимости) изменений в проектную документацию на объекты, РКД и ТД на изделие.</p> <p>3.3.3 Контроль качества выполняемых работ, проведение предъявительских и приемо-сдаточных испытаний (объектов, изделий) и выполнение необходимых доработок по их результатам.</p> <p>3.3.4 Рекламационная работа.</p> <p>3.3.5 Подготовка объектов и изделий к сдаче-приемке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - управление проектом по сборке изделия на месте эксплуатации (мероприятия, сроки, ресурсы) - информационная поддержка процессов сборки, монтажа, настройки изделий - сбор и обработка результатов предъявительских и приемо-сдаточных испытаний; - планирование и учет результатов авторского надзора; - обеспечение рекламационной работы (учет и устранение несоответствий).
4 Стадия «Эксплуатация»		
4.1 Приемка и ввод в эксплуатацию	<p>4.1.1 Для изделий, поступивших после изготовления или ремонта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемка получателем (заказчиком, потребителем) изделий; - входной контроль (проверка технического состояния, количества, качества и комплектности). <p>4.1.2 Для изделий, сборку, наладку и испытания которых проводят на месте эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемка после окончания сборки изделия; - наладка, автономные и комплексные испытания составных частей собранного изделия. <p>4.1.3 Для объектов, строительство, монтаж, наладку и испытания которых проводят на месте эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемка объекта государственной комиссией по окончании строительства (монтажа); - приемка составных частей изделия, поступающих на объект для сборки. 	<ul style="list-style-type: none"> - проверка и документирование технического состояния в момент приемки и ввода в эксплуатацию, проверка соответствия заданным требованиям.

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
4.2 Применение по назначению и техническая эксплуатация	<p>4.2.1 Подготовка изделия к использованию по назначению.</p> <p>4.2.2 Использование изделия по назначению.</p> <p>4.2.3 Поддержание изделия в готовности к использованию по назначению, включая его ТО, восстановление, доработки по бюллетеням, хранение и транспортирование в соответствии с требованиями ЭД (техническая эксплуатация).</p> <p>4.2.4 Мониторинг применения и технической эксплуатации изделия. Документирование соответствия его характеристик заданным требованиям.</p> <p>4.2.5 Оценка технического состояния изделий, выработавших назначенный ресурс, срок службы ил хранения, дальность и продолжительность транспортирования.</p> <p>4.2.6 Рекламационная работа.</p> <p>4.2.7 Авторский надзор разработчика и изготовителя изделия.</p> <p>4.2.8 Технический надзор уполномоченных органов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - информационная поддержка работ по ТОиР изделия; - сбор данных о применении изделия по назначению, о выявленных несоответствиях, о выполненных работах по ТОиР, об изменении комплектности изделия, о его хранении и транспортировании); - планирование и учет результатов авторского и технического надзора; - обеспечение рекламационной работы (учет и устранение несоответствий); - проверка и документирование соответствия характеристик изделия заданным требованиям.
4.3 Прекращение эксплуатации	<p>4.3.1. Временный вывод из эксплуатации изделий, требующих капитального ремонта.</p> <p>4.3.2 Списание не планируемых к дальнейшему применению или запрещенных к применению изделий.</p> <p>4.3.3 Передача изделий на ликвидацию (утилизацию, уничтожение)</p>	

Продолжение таблицы Б.1

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
5 Стадия «Капитальный ремонт» (для изделий, подлежащих капитальному ремонту)		
5.1 Разработка ремонтной документации	<p>5.1.1 Разработка ремонтной документации для опытного ремонта (РД, РКД и ТД на не стандартизованное специальное оборудование, специальную оснастку, приспособления и инструмент), их изготовление и испытания.</p> <p>5.1.2 Опытный ремонт одного или нескольких изделий, их предварительные испытания и корректировка РД по результатам этого ремонта и испытаний опытных ремонтных образцов изделий с присвоением литеры РО.</p> <p>5.1.3 Опытный ремонт установленной партии изделий, их государственные (межведомственные) испытания.</p> <p>5.1.4 Корректировка и утверждение РД по результатам государственных (межведомственных) испытаний опытных ремонтных образцов изделий с присвоением литеры РО₁</p>	<ul style="list-style-type: none"> - разработка (корректировка) ремонтной конструкторской и технологической документации на изделие; - разработка КД и ТД для изготовления оснастки и инструмента; - управление ремонтным производством (планирование, координация, учет и т.д.); - учет результатов испытаний восстановленных изделий.

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
5.2 Постановка изделий на ремонтное производство	<p>5.2.1 Подготовка ремонтного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уточнение (отработка) РД литеры РО1 для восстановления поступивших для капитального ремонта изделий в заданном РД объеме; - отработка принятых методов и технологий восстановления изделий; - установление и проверка параметров и характеристик технологических процессов, подлежащих контролю и измерениям, метрологическое обеспечение ремонтного производства; - обеспечение контроля качества закупаемых комплектующих изделий, материалов и иных средств, используемых при выполнении капитального ремонта изделий (входной контроль); - подготовка необходимых средств технологического оснащения для ремонта и испытаний изделий, их контроля и испытаний; - разработка программ квалификационных, приемосдаточных и периодических испытаний. <p>5.2.2 Освоение ремонтного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение ремонта изделий установочной ремонтной серии; - квалификационные испытания изделий установочной ремонтной серии; - корректировка по результатам квалификационных испытаний и утверждение РД (с присвоением литеры РА) для проведения промышленного ремонта. 	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение входного и операционного контроля качества в ходе ремонтного производства; - сбор и анализ параметров и характеристик технологических процессов, подлежащих контролю; - контроль обеспеченности оборудованием и средствами технологического оснащения для ремонтного производства; - учет результатов квалификационных испытаний; - корректировка и утверждение РД; - контроль соответствия восстановленных изделий заданным требованиям.

Окончание таблицы Б.1

Стадия/Этап ЖЦ	Содержание работ	Задачи, решаемые с использованием ПС
5.3 Установившееся ремонтное производство	5.3.1 Выполнение капитального ремонта: - разборка и дефектация изделия; замена или ремонт его СЧ; - сборка изделия и его комплексная проверка, регулировка и испытания; - контроль качества и приемка отремонтированных изделий, проведение приемо-сдаточных, периодических испытаний изделий; - документирование соответствия характеристик изделий заданным требованиям; - оформление документов о готовности отремонтированных изделий к поставке заказчикам; - совершенствование процессов ремонта, оценка эффективности предлагаемых изменений в процессе типовых испытаний; - внесение изменений в утвержденные РД.	- контроль соответствия восстановленных изделий заданным требованиям; - корректировка РД.
5.4 Поставка отремонтированных изделий	5.4.1 Подготовка отремонтированных изделий к отгрузке, (проверка и подготовка, упаковка согласно требованиям ТУ). 5.4.2 Обеспечение транспортирования изделий в условиях, гарантирующих сохранение качества, количества и комплектности изделий.	
5.5 Снятие изделий с ремонтного производства	5.5.1 Принятие (утверждение) решения о снятии изделия с ремонтного производства. 5.5.2 Обеспечение хранения специального технологического оснащения и подлинников РД (микрофильмов, файлов, данных и т. п.). 5.5.4 Обеспечение поставки ЗИП для изделий, снятых с ремонтного производства, но находящихся на стадии эксплуатации	- планирование мероприятий по обеспечению ЗИП изделий в эксплуатации (программа мероприятий по обеспечению эксплуатации изделий после снятия изделий с ремонтного производства).
6 Стадия «Ликвидация»		
6.1 Обеспечение утилизации, уничтожения и/или захоронения изделий и сопутствующих отходов	Утилизация/ уничтожение/ захоронение изделий и сопутствующих отходов	- контроль и учет утилизации/ уничтожения/ захоронения изделий и сопутствующих отходов

Приложение В

(справочное)

Пояснения к положениям стандарта

В1. Пункт 4.2.2

ПС разработки материалов и покрытий, ПС разработки встроенного программного обеспечения применяются при реализации процессов создания новых материалов и покрытий, разработке программных составных частей изделия, которые имеют свой ЖЦ, и не рассматриваются в рамках настоящего стандарта.

Функциональность ПС: технико-экономического моделирования, моделирования и анализа процессов деятельности, управления изготовлением изделия, управления проектами и программами, управления взаимоотношением с клиентами, управления цепочками поставок, управление знаниями, управления электронным документооборотом, идентификации и защиты информации преимущественно реализуется в системах управления предприятием и производством, и не рассматривается в рамках настоящего стандарта.

Функциональность прикладных ПС для обеспечения общесистемных (офисных) задач по работе с текстовыми, табличными, мультимедийными данными, а также средства оперативной коммуникации не рассматривается в рамках настоящего стандарта (текстовые редакторы, табличные редакторы, редакторы мультимедиа, семантические анализаторы, средства речевого перевода, средства распознавания текста, почтовые приложения, системы мгновенного обмена сообщениями и др.).

В2. Пункт 5.3.1

ПС геометрического моделирования и разработки КД условно возможно классифицировать на легкие, средние и тяжелые классы.

Отнесение ПС к одному из классов проводят с учетом технических и функциональных возможностей ПС по следующим критериям:

- конструктивная сложность деталей и сборочных единиц изделия;
- количество деталей и сборочных единиц в проектируемом изделии;
- кроссплатформенность;
- реализованные инструменты моделирования (черчение, твердотельное, поверхностное, каркасное, синхронное моделирование);
- класс моделируемых поверхностей (G1, G2, ...);
- встроенные модули инженерных расчетов (прочностные, тепловые и пр.);
- специализация под различные виды изделий (металлоконструкции,

трубопроводы, сварные соединения, детали из листового металла, пресс-формы, штампы, композитные материалы, эргономический анализ, и т.д.);

- поддержка технологии реверсивного инжиниринга;
- поддержка технологий виртуальной и дополненной реальности;
- кастомизация (расширенные настройки) интерфейса;
- поддержка унифицированных, стандартизированных и оригинальных форматов данных.

В3. Пункт 7.1

С применением ПС управления предприятием в общем случае решают следующие задачи:

- управление архитектурой организации (в т.ч. управление бизнес-процессами);
- планирование, анализ и контроль всех видов деятельности предприятия;
- экономическое управление;
- управление закупками;
- управление складом и цепочками поставок;
- управление складом;
- управление финансами;
- управление персоналом;
- управление основными средствами, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования;
- управление недвижимостью;
- управление документооборотом (контентом организации);
- управление портфелем проектов;
- управление знаниями;
- управление НСИ предприятия;
- бухгалтерский и налоговый учет;
- управление взаимоотношениями с клиентами;
- управление логистикой;
- управление ИТ-активами и ИТ-поддержкой;
- поддержка принятия решений.

С применением ПС управления производством в общем случае решают следующие задачи:

ГОСТ Р 15.XXX—202X

(проект, первая редакция)

- планирование и управление экспериментальным, опытным и серийным производством;

- диспетчирование экспериментального, опытного и серийного производства;

- управление планированием потребности в материально-технических ресурсах, учетом и распределением материальных ресурсов при изготовлении экспериментального образца изделия, при опытном и серийном производстве изделий;

- управление технологической подготовкой производства при изготовлении экспериментального образца изделия, при опытном и серийном производстве изделий;

- управление качеством в экспериментальном, опытном и серийном производстве;

- мониторинг состояния оборудования;

- автоматизированная регистрация прохождения в производственном цикле заготовок, деталей, инструмента, конструкторско-технологической документации;

- прием/передача управляющих программ на оборудование с ЧПУ;

- формирование отчетов о работе оборудования.

Состав задач с применением ПС управления изделием в эксплуатации зависит от назначения изделий машиностроения и их сценариев эксплуатации.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной архитектуры РФ»

Руководитель разработки стандарта

Заместитель директора РФЯЦ-ВНИИЭФ по технологиям полного жизненного цикла – директор института цифровых технологий – главный конструктор систем полного жизненного цикла

О.В. Кривошеев

Ответственный исполнитель – разработчик стандарта

Начальник научно-исследовательского отдела института цифровых технологий РФЯЦ-ВНИИЭФ

Д.С. Шаменок