ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 62402— 2023

Надежность в технике

УПРАВЛЕНИЕ УСТАРЕВАНИЕМ

(IEC 62402:2019, Obsolescence management, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ЗАО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 119 «Надежность в технике»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 сентября 2023 г. № 969-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62402:2019 «Управление устареванием» (IEC 62402:2019 «Obsolescence management», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 27.203—2012

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© IEC, 2019
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 1
4 Управление устареванием 4
5 Политика в области управления устареванием 9
6 Структура и организация 9
7 Разработка плана управления устареванием (ОМР) 10
8 Стратегии снижения устаревания на этапе проектирования и разработки 12
9 Подход к управлению устареванием 14
10 Решения, связанные с устареванием 18
11 Действия по измерениям и улучшению в области управления устареванием 22
Приложение А (справочное) Термины, связанные с устареванием 24
Приложение В (справочное) Решения в области устаревания 27
Приложение С (справочное) Руководство по последствиям устаревания 29
Приложение D (справочное) Руководство по составлению плана управления устареванием 30
Приложение Е (справочное) Примеры оценки риска устаревания 31
Приложение F (справочное) Пример процесса принятия решений в области управления устареванием 35
Библиография 37

Введение

Для целей настоящего стандарта под управлением устареванием следует понимать область знаний, позволяющую обеспечивать работоспособность объекта и его элементов в течение ожидаемого срока службы на всех стадиях жизненного цикла.

В настоящем стандарте использован другой подход к устареванию в отличие от стандартного определения в словарях. В настоящем стандарте под устареванием следует понимать переход объекта из категории, когда он может быть получен от изготовителя, в категорию, когда это невозможно. Любой эксплуатируемый объект подвержен устареванию. Устаревание может проявляться в виде трудностей в обеспечении запасными частями, проведении технического обслуживания и сопровождения при эксплуатации.

Настоящий стандарт определяет требования к управлению устареванием объектов любого типа. Управление устареванием помогает предотвратить излишние потери (например, расходы на обслуживание, потери из-за нереализованных возможностей) и снизить риск, связанный с устареванием. При оценке риска, связанного с устареванием, учитывают, в частности, такие факторы, как вероятность того, что объект устареет в течение ожидаемого срока его эксплуатации, что в течение этого срока произойдет какое-либо неблагоприятное воздействие на него, а также значимость такого воздействия. Управление устареванием позволяет снизить риски, связанные с устареванием за счет снижения вероятности или значимости последствий либо того и другого вместе.

Крайне важно включать управление устареванием в деятельность по планированию на самых ранних стадиях жизненного цикла. Руководство, приведенное в настоящем стандарте, можно охарактеризовать как стратегическое управление устареванием, когда действия по его управлению планируют и осуществляют на ранних стадиях жизненного цикла.

Настоящий стандарт также полезен при управлении объектами с ограниченными источниками производства и дефицитом материалов, что может привести к продолжительным простоям, снижению показателей готовности и, в конечном счете, к устареванию этих объектов.

Управление устареванием способствует повышению как собственной надежности объекта, так и надежности выполнения объектом задания, особенно обеспечения его техническим обслуживанием, которое определяют как «возможность технического обслуживания, обеспечивающего требуемую готовность с определенными эксплуатационными показателями и с имеющимися материально-техническими и логистическими ресурсами». Управление устареванием может быть включено в общую программу менеджмента надежности в соответствии с [1].

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Надежность в технике

УПРАВЛЕНИЕ УСТАРЕВАНИЕМ

Dependability in technics. Obsolescence management

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлены требования и рекомендации по управлению устареванием, применимые в любой организации, которая зависит от другой организации, в части применения поставляемых другой организацией объектов. Экономически эффективный процесс управления устареванием и действия по реализации этого процесса применимы на всех стадиях жизненного цикла объекта.

Настоящий стандарт охватывает следующие области деятельности:

- установление политики управления устареванием;
- установление структуры и организации управления устареванием;
- разработка плана управления устареванием (ОМР);
- разработка стратегий снижения устаревания при проектировании;
- определение подхода к управлению устареванием;
- выбор решения проблемы устаревания и его реализация;
- оценка и повышение результативности деятельности по управлению устареванием.

В рекомендации по управлению устареванием включены в качестве примечаний ссылки на приложения и библиографию.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нормативные ссылки отсутствуют.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия МЭК: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1.1 **альтернативный объект** (alternative item): Объект, характеристики которого могут отличаться от указанных по одному или нескольким параметрам.

Пример — Объекты с различным уровнем качества или надежности, диапазоном допусков, параметров, температур.

Примечание — См. также «заменители» (10.4).

3.1.2 **(покупаемая) готовая продукция;** COTS (commercial off-the-shelf): Продукция, соответствующая данным, заявленным изготовителем, доступная любому покупателю.

Издание официальное

Примечание 1 — Мнение единственного пользователя не может повлиять на заявленные изготовителем данные.

3.1.3 **эмуляция** (emulation): Процесс создания объекта, с целью его использования вместо другого (исходного) объекта, с сохранением тех же самых формы, способа адаптации, функции, интерфейса.

Примечание 1 — Эмуляция микросхем может воспроизводить самые современные элементы, которые имитируют исходный элемент.

3.1.4 **окончание производства;** EOP (end of production): Дата прекращения производства.

3.1.5 **эквивалентный объект** (equivalent item): Объект, который функционально, параметрически и технически является равноценным рассматриваемому.

Примечание 1 — В качестве эквивалентного объекта также понимают объект эквивалентных формы, подключения, функции, интерфейса F3I.

Примечание 2 — См. также раздел «Заменители» (10.4).

3.1.6 **существующий запас** (existing stock): Элементы из цепочки поставок и инвентарной ведомости, которые могут быть помещены в объект или заменены в объекте без переквалификации или повторной калибровки объекта.

3.1.7 **уровень декомпозиции** (indenture level): Уровень разделения системы на составные части при представлении системы в виде иерархической схемы.

Пример — Уровни декомпозиции: система, подсистемы, блоки, компоненты.

Примечание — С точки зрения технического обслуживания уровень декомпозиции зависит от различных факторов, включая сложность конструкции, доступность составных частей, профессионализм персонала, особенностей испытательного оборудования и данные анализа безопасности.

[МЭК 60050-192:2015 [2], 192-01-05]

3.1.8 **объект** (item): Предмет рассмотрения.

Примечание 1 — Объектом может быть сборочная единица, деталь, компонент, элемент, устройство, функциональная единица, оборудование, изделие, система, сооружение.

Примечание 2 — Объект может включать в себя аппаратные средства, программное обеспечение, персонал или их комбинации.

Примечание 3 — Объект часто состоит из элементов, каждый из которых может быть рассмотрен отдельно. См. термины «составная часть» (3.1.21) и «уровень декомпозиции» (3.1.7).

Примечание 4 — МЭК 60050-191:1990 (в настоящее время заменен на МЭК 60050-192:2015) определил в качестве английского синонима термина «объект» термин «сущность», что не всегда применимо.

Примечание 5 — Определение термина «объект» в МЭК 60050-191:1990 (в настоящее время заменен на МЭК 60050-192:2015) является не определением, а описанием. Приведенное определение обеспечивает замену в настоящем стандарте. Прежнее определение приведено в виде примечания 1.

[МЭК 60050-192:2015 [2], 192-01-01]

3.1.9 **интегратор** (integrator): Организация, осуществляющая сборку элементов из составных частей для конечного пользователя.

Примечание 1 — Примерами объектов для конечного пользователя являются: автомобиль, корабль, самолет, нефтяная вышка.

3.1.10 **закупка на жизненный цикл;** LNB (life of need buy): Приобретение достаточного количества составных частей объекта для сопровождения объекта в процессе всего его жизненного цикла или до следующего запланированного обновления (см. 3.1.19).

Примечание 1 — Идентифицируют проактивную и реактивную LNB в зависимости от того, какой подход к устареванию использован на стадии жизненного цикла объекта, для которого осуществляют закупку (см. 10.3).

Примечание 2 — Ранее применялся термин «закупка на срок службы».

3.1.11 **изготовитель** (manufacturer): Организация или физическое лицо, ответственные за проектирование, производство, упаковку и маркировку объекта перед размещением объекта на рынке под своим наименованием или торговой маркой.

3.1.12 **устаревание** (obsolescence): Переход объекта из категории объекта, доступного для приобретения у изготовителя, в категорию объекта, приобретение которого у изготовителя в соответствии с исходными требованиями изготовителя невозможно.

Примечание 1 — Для объектов с высокой безотказностью исходный изготовитель составных частей и исходные требования, как правило, указаны в первоначальной конфигурации объекта.

Примечание 2 — Устаревание может быть вызвано прекращением производства или отсутствием возможности предоставления услуги, прекращением сопровождения программного обеспечения или обработки материалов.

Примечание 3 —Требования могут быть приведены в любой форме: в виде чертежа, спецификации, стандарта, письменных требований или перечня ключевых слов и свойств. Аннулирование требований или одобрения объекта на соответствие отозванным требованиям также могут быть причиной устаревания.

3.1.13 **результат устаревания** (obsolescence issue): Последствие того, что объект устарел, или уверенность в том, что объект устареет.

Примечание 1 — Результат устаревания объекта возникает, когда изготовитель объекта выпустил PDN (см. 3.1.18).

3.1.14 **риск устаревания** (obsolescence risk): Мера неопределенности в отношении того, когда объект станет устаревшим.

Примечание 1 — Риск устаревания часто выражают в виде сочетания последствий устаревания объекта и соответствующей вероятности.

3.1.15 **устаревший (материальный объект)** (obsolete <tangible item>): Объект, который изготовитель больше не производит в соответствии с исходными требованиями.

Примечание 1 — Примеры включают (перечень может быть дополнен): материалы, химикаты, компоненты, электронную технику и механическое оборудование.

Примечание 2 — Для объектов с высокой безотказностью исходного изготовителя составных частей, номер и/или исходную спецификацию, как правило, указывают в конфигурации объекта.

Примечание 3 — Синонимом термина «устаревший» является термин «снятый с производства».

3.1.16 **устаревший (нематериальный объект)** (obsolete <intangible item>): Объект, который изготовитель больше не поставляет в соответствии с исходными требованиями.

Примечание 1 — Примеры включают (перечень может быть дополнен): программное обеспечение, услуги, спецификации и процессы.

Примечание 2 — Для объектов с высокой безотказностью исходного изготовителя составных частей и исходные требования, как правило, указывают в конфигурации объекта.

Примечание 3 — Синонимом термина «устаревший» является термин «снятый с производства».

3.1.17 **уведомление об изменении продукции;** PCN (product change notice): Выпущенное изготовителем уведомление, извещающее об изменении процесса производства, свойств, характеристик или спецификации объекта.

3.1.18 **уведомление о прекращении производства продукции;** PDN (product discontinuance notice): Выпущенное изготовителем уведомление, извещающее об окончании производства объекта.

3.1.19 **запланированные обновления** (planned upgrades): Обновления конструкции объекта или его части путем замены составных частей на более эффективные и/или замены устаревших элементов и элементов, подверженных риску устаревания, в заранее определенных точках жизненного цикла объекта.

Примечание 1 — Запланированные обновления часто включают изменения, как в программном обеспечении, так и в базовом оборудовании. Между запланированными обновлениями может возникнуть необходимость выполнения одного из других решений, связанных с устареванием (см. раздел 10).

3.1.20 **повторное использование** (reclamation): Использование составных частей объекта с невыработанным ресурсом, представляющих собой оставшиеся или резервные элементы объекта.

Примечание 1 — Повторное использование — это контролируемый процесс (см. 10.2 и А.13).

Примечание 2 — Повторное использование иногда связано с использованием годных составных частей вышедшего из строя объекта.

3.1.21 **составная часть** (sub item): Часть рассматриваемого объекта.

Примечание 1 — Составная часть является объектом при индивидуальном рассмотрении.

[МЭК 60050-192:2015 [2], 192-01-02]

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ECMP — план управления электронными компонентами;
EOP — окончание производства;
IOM — международный институт управления устареванием [3];
IPR — права интеллектуальной собственности;
LNB — закупка на жизненный цикл;
OCM — изготовитель оригинальных компонентов;
OEM — изготовитель оригинального оборудования;
OMP — план управления устареванием;
PCN — уведомление об изменении продукции;
PDN — уведомление о прекращении производства продукции;
REACN — регистрация, оценка, разрешение и ограничение химических веществ;
RoHS — ограничение опасных веществ.

4 Управление устареванием

4.1 Понятие устаревания

Устаревание — это переход объекта из категории объекта, доступного для приобретения у изготовителя, в категорию объекта, приобретение которого у изготовителя в соответствии с исходными требованиями изготовителя невозможно.

Устаревание является существенным фактором затрат и может возникнуть на всех стадиях жизненного цикла объекта. Непредвиденные результаты устаревания могут быстро возникнуть, потребовать значительного объема незапланированных ресурсов для их решения и поставить под угрозу финансовую стабильность, деятельность и репутацию организации.

Действия по управлению устареванием обеспечивают то, что объект и его составные части продолжают соответствовать установленным к ним требованиям в течение ожидаемого срока службы. Большая часть объектов со временем устаревает; однако обычно существует неопределенность относительно того, когда это произойдет, и о последствиях устаревания.

Объекты включают (перечень не является исчерпывающим):

- материальные активы (например, продукция, оборудование, сборочные единицы, компоненты, производственная оснастка, испытательное оборудование, запасные части);
- расходные материалы (например, картриджи, клеи, компьютерные средства информации, аккумуляторы);
- материалы (например, металлы, жидкости, полимеры, композиты);
- программное обеспечение (например, операционная система, промежуточное программное обеспечение, прошивка, конкретные приложения);
- системы (например, информационные системы, системы классификации);
- услуги (например, техническое обслуживание, связь и информация).

Для целей управления устареванием объекты также могут включать информацию и знания, такие как данные, услуги, процессы, процедуры, спецификации, стандарты и правила.

Законодательство в области охраны окружающей среды может повлиять на использование некоторых материалов в течение срока службы объекта; такие материалы, на которые распространяется действие законодательства, следует учитывать с самого начала разработки.

Причины, по которым объекты устаревают:

- рыночные факторы, включая снижение спроса на объект, отсутствие рентабельности или внедрение новых технологий и возможностей, заставляющих изготовителя выпустить PDN;

- изменения в конфигурации объекта (например, номера конфигурации объекта, обновление объекта, новый бренд объекта, слияние или приобретение производств);
- устаревшие материалы и компоненты в составе объекта (например, сырье или составные части, использованные в конструкции объекта);
- потеря или изменение возможностей производства (например, технологической оснастки, испытательного оборудования, производственного оборудования, технологических материалов, вспомогательного оборудования, документации);
- потеря навыков или знаний по изготовлению или сопровождению объекта;
- потеря у изготовителей законных полномочий на размещение объекта на рынке из-за нормативных актов (например, экспортного контроля), законодательства (например, законодательства об охране окружающей среды, такого как RoHS, REACH) или юридических соглашений;
- стихийные или техногенные бедствия.

Примечание — См. руководство по влиянию устаревания на различные технологии в справочном приложении С.

4.2 Управление устареванием

Устаревание неизбежно, но обычно существует неопределенность относительно того, когда оно произойдет и каковы будут его последствия с точки зрения затрат и воздействия. В связи с этим важно рассматривать устаревание с позиции менеджмента риска на основе понимания уровня риска и осуществления всех необходимых действий по обработке риска. Это приводит к необходимости выполнения процесса управления устареванием для смягчения негативных последствий устаревания.

Управление устареванием в совокупности описывает действия, выполняемые отдельными лицами или организацией для управления устареванием объектов. Цель управления устареванием состоит в обеспечении того, что управление устареванием является неотъемлемой частью жизненного цикла объекта: концепции, разработки (проектирования), изготовления (производства), использования (эксплуатации при наличии предусмотренного обслуживания), улучшения (возврата к обновлению проекта) и вывода из эксплуатации, а затем возврата к разработке концепции.

Примечание — После подразделов, посвященных процессу и действиям по управлению устареванием, на рисунке 3 показана взаимосвязь между действиями по управлению устареванием и жизненным циклом объекта.

Управление устареванием направлено на снижение риска устаревания путем проведения запланированных действий для снижения частоты появления устаревания и/или уменьшения последствий того, когда объект становится устаревшим. Влияние устаревания зависит от вида объекта и условий его использования организацией. Последствия устаревания можно классифицировать следующим образом.

Финансовые последствия. Реагирование на устаревание может привести к значительным затратам для организации из-за изменения цепочек поставок, конструкции или испытаний новых объектов, изменений в информации или процессах изготовления объекта или увеличения стоимости объекта, вызванной тем, что поставки становятся недостаточными.

Последствия для эксплуатации. Когда элемент становится недоступным, пользователь больше не может получать преимущества от использования объекта. Недоступность объекта может также повлиять на способность пользователя получать преимущества от использования других составных частей или элементов.

Влияние на выполнение требований. Устаревание объекта может мешать организации в выполнении обязательных требований, таких как обязательства по охране окружающей среды или безопасности.

Влияние на репутацию организации. В тех случаях, когда потребители зависят от предоставления организацией объекта или услуги, устаревание может иметь долгосрочные последствия для репутации организации.

4.3 Преимущества управления устареванием

Эффективное управление устареванием обеспечивает:
- понимание текущего и будущего риска устаревания, который имеет организация;
- более низкий общий риск, связанный с устареванием, для целей организации;

- больший объем информации и структуру поддержки оценки риска устаревания и принятия соответствующих решений;
- повышение эффективности за счет общих подходов, стандартов, процессов и знаний в области устаревания в организациях и при их взаимодействии;
- большее количество решений и времени на работу с рисками и проблемами устаревания.

4.4 Процесс управления устареванием

Процесс управления устареванием содержит следующие этапы, которые подробно описаны ниже:
- установление политики управления устареванием (см. 5);
- установление структуры и организации процесса управления устареванием (см. 6);
- разработка плана управления устареванием (см. 7);
- разработка стратегий снижения устаревания на стадии проектирования (см. 8);
- определение подхода к управлению устареванием (см. 9);
- выбор решения и способ его реализации в области устаревания (см. 10);
- оценка и повышение эффективности результатов деятельности по управлению устареванием (см. 11).

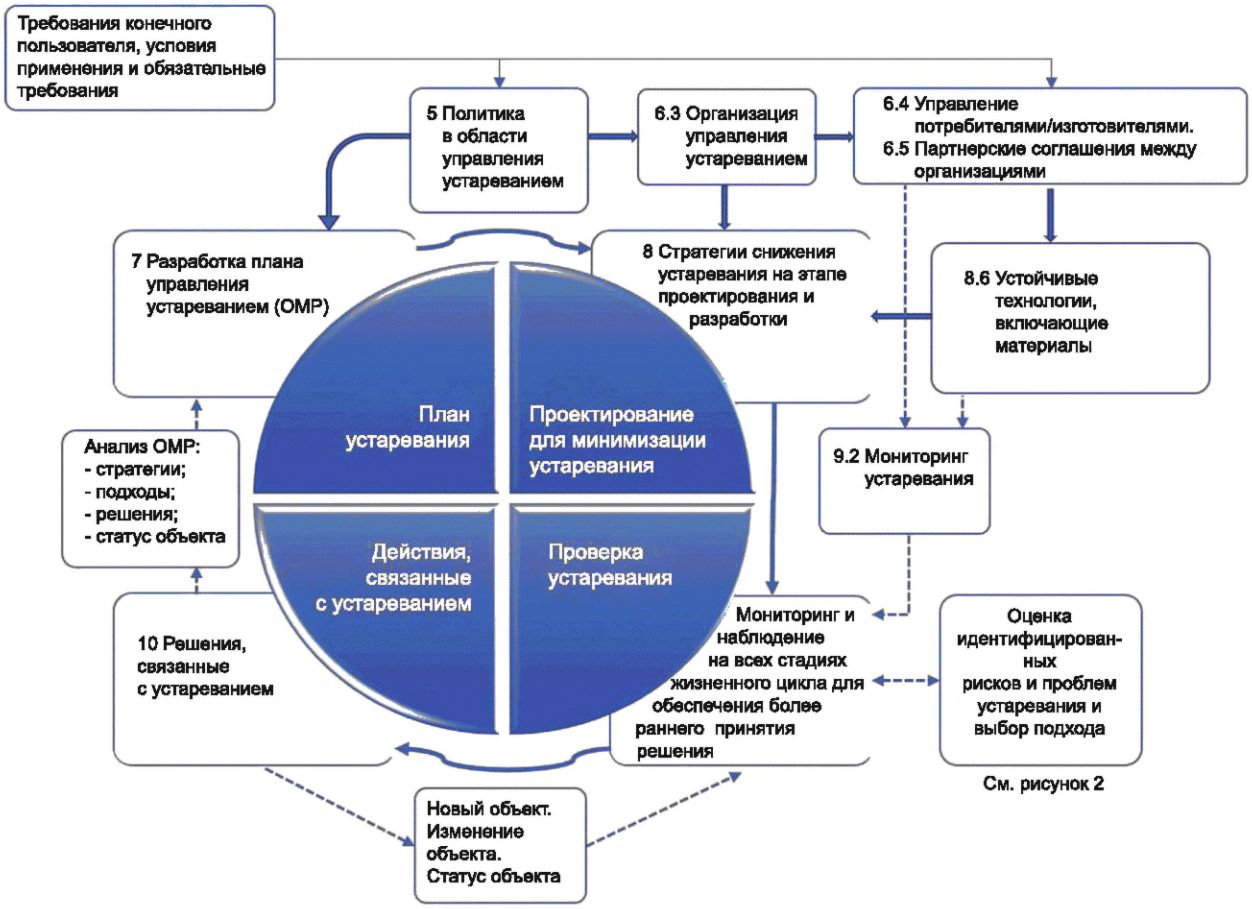


Рисунок 1 — Деятельность по управлению устареванием

На рисунке 1 показаны действия по управлению устареванием, которые следует рассматривать на всех стадиях жизненного цикла объекта. Схема упрощена для идентификации действий процесса управления устареванием.

Требования конечного пользователя к объекту (включая технические, деловые и социальные) должны быть учтены при выполнении и принятии действий по управлению устареванием путем установления политики управления устареванием. Результатом процесса управления устареванием являет-

ся постоянно развивающийся план управления устареванием. Организация управления устареванием формирует необходимые ресурсы для выполнения действий и стратегий по управлению устареванием.

Поскольку при проектировании рассматривают каждую составную часть объекта, для ее создания выбирают и оценивают устойчивую технологию, выявляя риски и проблемы устаревания в течение срока службы объекта. В рамках стратегии устойчивого развития каждую составную часть полностью идентифицируют (см. 8.10) по данным оцененных изготовителей (поставщиков)[1)], которых выбирают исходя из технологических стратегий (см. 8.6).

На рисунке 2 подробно описан риск устаревания и соответствующие задачи, указанные на рисунке 1.

Общий подход, выбранный для обработки риска для каждой из технологий объекта, включая подходы к уведомлениям о критических составных частях объекта, по мере необходимости добавляют в план управления устареванием. Все отдельные составные части могут быть записаны в план управления устареванием или в справочном документе с выбранными подходом, решением и реализацией, при необходимости. В процессе жизненного цикла объекта информация о состоянии каждой его составной части может изменять уровень риска, что может привести к изменению выбранного подхода и решения. Это приводит к необходимости обновления в соответствии с изменениями на этапе мониторинга и наблюдения процесса.

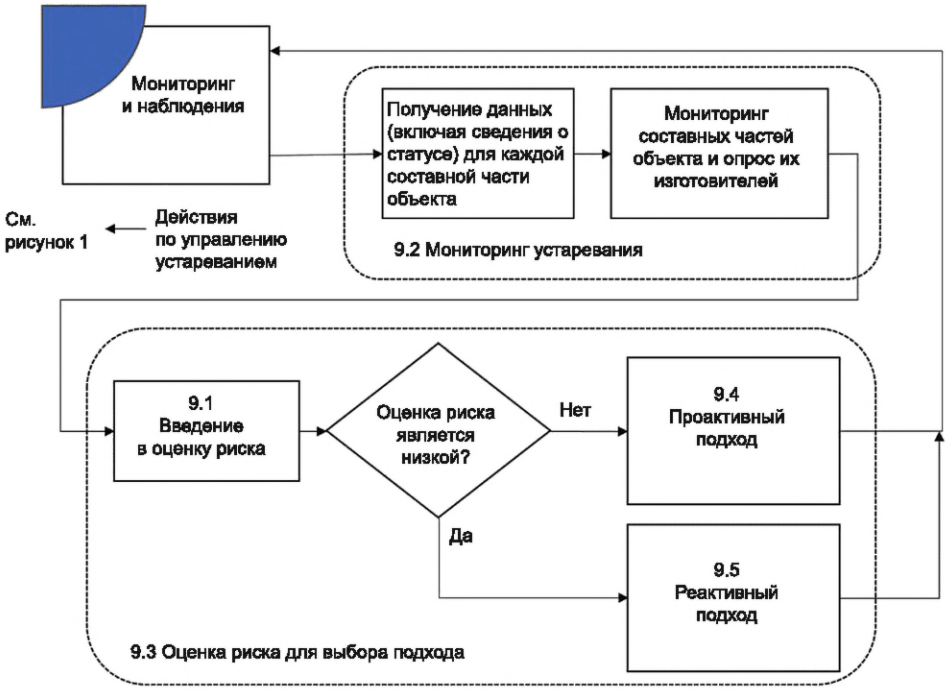


Рисунок 2 — Оценка идентифицированных рисков и проблем устаревания

Ответственный за выполнение плана отслеживает состояние каждой составной части с помощью опроса ее изготовителя. План управления устареванием должен определить уровень риска устаревания данной составной части для определения периодичности анализа данных мониторинга и определения составных частей, для которых необходим мониторинг в соответствии с обязательными требованиями.

Ниже приведены примеры решений для каждого подхода. Они предложены в рамках как проактивного, так и реактивного подхода, но некоторые из них могут быть заменены обработкой риска.

Проактивный подход к рискам устаревания объектов может инициировать:

анализ конструкции (см. 8.1):

- путем применения модульности (см. 8.4),

[1)] *Оценка изготовителей — оценка организаций, готовых изготовить необходимый объект, по показателям качества, выполнения договорных обязательств, цены.*

- путем обеспечения технологической прозрачности (см. 8.5);
- введение планируемых изменений/модернизаций в конструкцию (см. 10.6);
- расширение производства (см. 10.2, 2-й пункт);
- взаимодействие с авторизованным постоянным изготовителем;
- выполнение упреждающих закупок при необходимости (LNB), чтобы избежать устаревания и нехватки материальных средств (см. 10.3);
- применение консервации — технологии длительного хранения (например, хранение банка штампов) (см. 10.2, седьмое перечисление).

Реактивный подход к проблемам устаревания объекта может повлечь за собой:

- анализ существующих запасов (см. 10.2, первое перечисление);
- обработку LNB с учетом уведомлений об устаревании (см. 10.3);
- замену объектов (см. 10.4):
  - на эквивалентные,
  - на альтернативные;
- поиск поставщика решений на рынке запасных частей, который может выполнить:
  - передачу прав интеллектуальной собственности (см. 10.2, 4-й пункт),
  - переработку (см. 10.2, шестое перечисление),
  - эмуляцию/обратное проектирование (см. 10.5),
  - ремонт (см. 10.2, пятое перечисление);
- изменение/обновление конструкции (см. 10.6 незначительные изменения конструкции);
- введение нового объекта (см. 10.6 основные изменения конструкции);
- бездействие — отсутствие воздействия (см. последнее перечисление).

На рисунке 3 показаны периоды, когда действия, связанные с устареванием, могут быть использованы в жизненном цикле объекта.

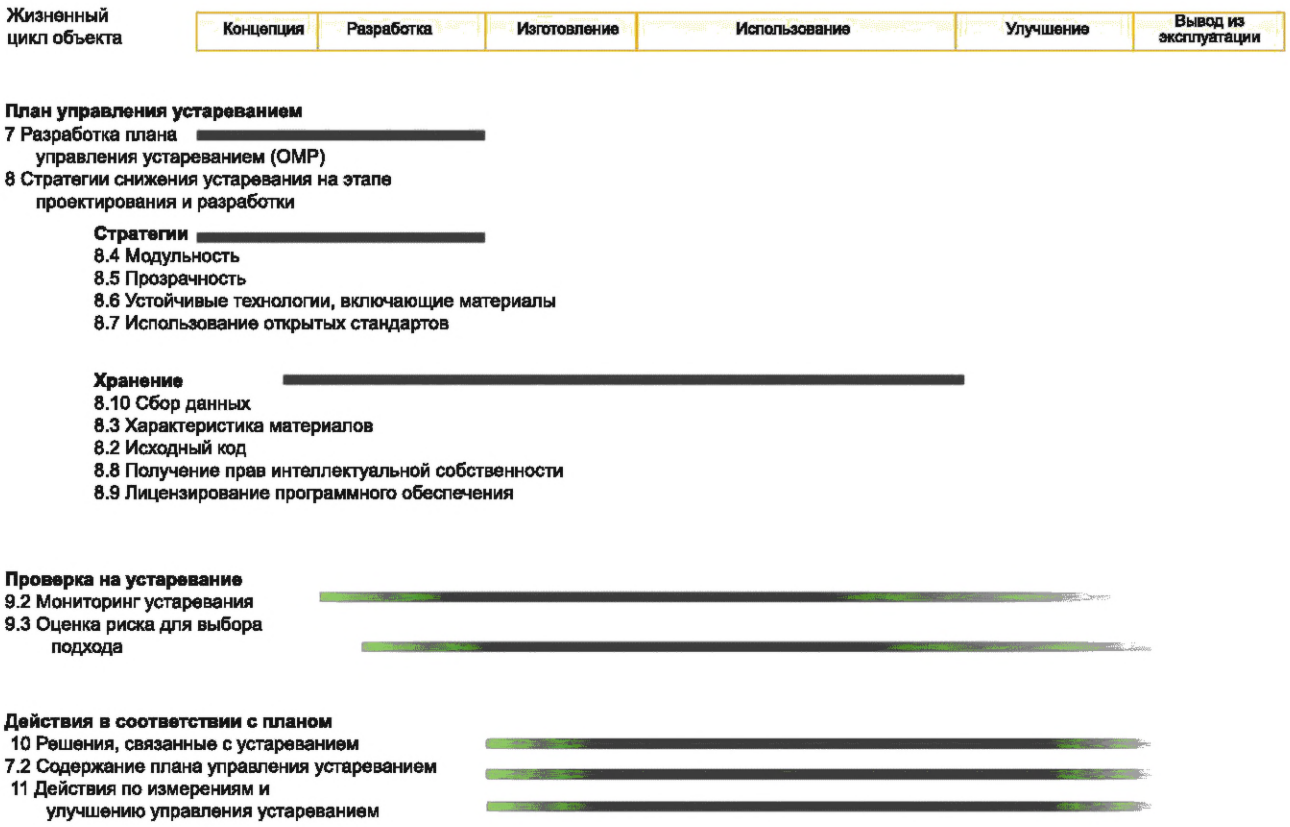


Рисунок 3 — Жизненный цикл объекта и действия по управлению устареванием

5 Политика в области управления устареванием

Для руководства общими усилиями по управлению устареванием должна быть разработана всеобъемлющая политика управления устареванием. Эта политика может включать интеграцию исследований устаревания в существующую цепочку поставок и политику обеспечения объекта техническим обслуживанием. Руководство должно обеспечивать соблюдение политики управления устареванием там, где она существует. Политика должна определять рекомендации настоящего стандарта в качестве требований, если это необходимо конечному пользователю.

Обычно для организации в целом требуется только одна политика управления устареванием, но эта политика может предусматривать несколько планов управления устареванием.

Политика управления устареванием должна определять:

- функции, обязанности и структуру всех действий организации по управлению устареванием;
- необходимые уровень навыков и обучения по управлению устареванием;
- процедуры в организации, связанные с управлением устареванием, которые могут быть частью плана управления жизненным циклом или плана поддержки объекта.

6 Структура и организация

6.1 Общие положения

Для реализации политики в области управления устареванием должны быть созданы структура и организация работ по управлению устареванием. Структура и организация работ должны включать:

- обязанности руководства;
- организацию и органы управления устареванием;
- управление конечным пользователем/изготовителем;
- партнерские соглашения между организациями.

6.2 Обязанности руководства

Высшее руководство[1)] должно назначить представителя, наделенного полномочиями и ресурсами для управления, мониторинга, оценки и координации деятельности по управлению устареванием. Этот представитель должен отвечать за политику управления устареванием, готовить, пересматривать и утверждать план управления устареванием на всех стадиях жизненного цикла. Это назначение призвано способствовать эффективной и результативной работе и совершенствованию управления устареванием. Представитель, ответственный за управление устареванием должен отчитываться перед высшим руководством и может общаться с конечными пользователями/потребителями, изготовителями и интеграторами по вопросам, касающимся устаревания.

6.3 Организация управления устареванием

Управление устареванием охватывает функции, которые необходимо выполнять для осуществления политики управления устареванием и обеспечения соответствующими ресурсами. Один человек может выполнять несколько функций и может быть специальным членом или обычным членом организации по управлению устареванием. Функции в области управления устареванием должны включать (перечень может быть дополнен): руководство управлением устареванием и/или координацию работ с руководством организации, конечными пользователями/потребителями, изготовителями и их поставщиками, сотрудниками по закупкам/контрактам, инженерами, специалистами по качеству и финансам. Организация должна создать средства для эффективного обмена информацией между всеми уровнями цепочки поставок по выявлению, обработке и устранению устаревания.

Для того, чтобы сотрудники эффективно выявляли, анализировали устаревание и управляли им, они должны понимать процессы управления устареванием, и, следовательно, иметь для их выполнения необходимую подготовку и/или опыт работы под руководством опытного специалиста.

Может потребоваться передача навыков путем физической передачи ресурсов или посредством обучения, возможно с привлечением сторонней организации.

Примечание — Признание компетентности практикующих специалистов в сфере устаревания доступно в Международном институте управления устареванием [3].

[1)] *См. ГОСТ Р ИСО 9000—2015,* 3.1.1.

6.4 Управление потребителями/изготовителями

Потребитель должен проверить наличие возможности управления устареванием. Взаимоотношения заказчика и изготовителя должны обеспечивать своевременный обмен информацией об устаревших технологиях и объектах, это улучшает процесс управления устареванием. Организации должны использовать эту информацию и регулярно контролировать соответствие поставляемых ими объектов установленным требованиям.

Упомянутые взаимоотношения могут иметь форму контракта между изготовителем и поставщиками, обеспечивающего своевременное и полное извещение об ошибках, статусе объекта (PDN см. 3.1.18) и уведомлениях об изменениях (PCN см. 3.1.17), а также о соответствующей реакции на проблемы устаревания по результатам мониторинга (см. 9.2.2). Контракт может включать другие условия, такие как прослеживаемость и гарантии, такие взаимоотношения часто называют дистрибьютер по франшизе для поставки объектов изготовителем.

6.5 Партнерские соглашения между организациями

Если возможно, договорные соглашения между изготовителями и/или интеграторами (см. 3.1.9) могут быть использованы для обеспечения того, чтобы информация об устаревании активно передавалась изготовителем по цепочке поставок, а также для обеспечения надлежащей и своевременной реакции на нее изготовителя и/или конечного пользователя объекта. Это охватывает все организации в цепочке поставок, где дистрибьюторы имеют соглашения о франшизе со своими источниками для предоставления объектов, включая гарантии. Объекты организаций считают подлинными, если их создание можно проследить до изготовителей, что позволяет избежать подделок.

Все организации в цепочке поставок должны иметь соглашения, включающие требования к обмену информацией об устаревании с указанием сроков и форм обмена. Обмен информацией между организациями в рамках соглашения или контракта должен включать сообщения об изменениях и уведомлениях о прекращении производства продукции (PCN и PDN) по цепочке поставок. Информация может быть направлена не изготовителю, а интегратору или промежуточному поставщику/дистрибьютору в зависимости от особенности и сложности цепочки поставок в конкретной ситуации.

Примечание — Дополнительные сведения о форме обмена информацией приведены в [4].

В рамках партнерского соглашения между организациями оценка возможностей в отношении управления устареванием может быть включена в систему менеджмента качества для одобренных изготовителей и их утвержденных поставщиков. Партнерские соглашения могут быть заключены в форме соглашения об уровне обслуживания, обязывающего поставщика обеспечивать установленный уровень готовности объекта, тем самым перекладывая риск устаревания на поставщика.

7 Разработка плана управления устареванием (OMP)

7.1 План управления устареванием

В соответствии с политикой управления устареванием должен быть разработан и внедрен план управления устареванием, который обеспечивает надлежащий выбор и своевременное выполнение соответствующих действий в области устаревания. План должен включать стратегии снижения устаревания в процессе проектирования, а также проактивный и реактивный подходы к управлению устареванием технологий, в зависимости от выявленных рисков.

В плане управления устареванием описывают действия по предотвращению, выявлению/идентификации и устранению последствий устаревания на всех стадиях жизненного цикла объекта для достижения оптимального соотношения между затратами на жизненный цикл для работы объекта и готовности, ремонтопригодности и безопасности объекта. План управления устареванием может быть частью другого плана или самостоятельным документом.

7.2 Содержание плана управления устареванием

План управления устареванием включает в себя (перечень может быть дополнен) следующее.

- Полномочия и ресурсы. В плане должны быть указаны организация или физическое лицо, отвечающие за разработку, пересмотр и ведения плана, а также определены основные этапы передачи права собственности на план, если это применимо. В плане должны быть указаны организация или фи-

зическое лицо, утверждающие план. В плане должны быть определены уровень квалификации и функции, необходимые для выполнения действий по управлению устареванием, предусмотренных планом, а также необходимые финансовые ресурсы.

- Область применения. План должен определять:
  - объекты, рассматриваемые при управлении устареванием;
  - продолжительность жизненного цикла каждого объекта;
  - политику организации в области управления устареванием (должны быть указаны основные положения);
  - требования заказчика/конечного пользователя (должны быть указаны соответствующие ссылки).
- Цели. В плане должны быть определены цели действий в области управления устареванием, которые могут включать:
  - сбор данных;
  - стратегии снижения устаревания в процессе проектирования;
  - мониторинг объекта;
  - оценку риска объекта;
  - выбор подхода к управлению устареванием;
  - выбор и реализацию решения;
  - анализ плана;
  - оценку и улучшение.
- Сбор данных. В плане должны быть указаны данные, необходимые для определения подхода к управлению устареванием и повышения его результативности.

Примечание 1 — Данные включают количественную и качественную информацию. См. 8.10.

- Стратегии снижения устаревания в процессе проектирования. План может определять стратегии, которые в течение всего жизненного цикла объекта включают:
  - наблюдение за устойчивыми технологиями и их оцененными изготовителями;
  - выбор составных частей и устойчивых технологий для минимизации устаревания.

Примечание 2 — Выбор составных частей, поставляемых оцененными изготовителями, может снизить риск устаревания в течение срока службы объекта;

  - планирование модернизации объекта в случае неустойчивых технологий.
- Снижение требований управления устареванием по цепочке поставок. Требования должны включать соглашения о своевременном получении уведомлений об устаревании (см. также 6.4 и 6.5).
- Мониторинг и график работ. После первоначального наблюдения за технологиями, выбора изготовителей и мониторинга состояния объекта и составных частей в плане должны быть указаны объекты, требующие мониторинга. Для составных частей, которые определены как критически важные для объекта, должен быть запланирован периодический мониторинг, соответствующий данной технологии.
- Подход к управлению устареванием. В плане должен быть определен подход к управлению устареванием, который должен быть реализован для каждой составной части объекта.
- Выбор и реализация решений. В плане должно быть реализовано наиболее эффективное с точки зрения затрат решение для обработки или устранения устаревания.

Примечание 3 — Возможно использование ссылок на другой документ с уже описанным процессом.

- Анализ плана. План должен включать проведение анализа устаревания, который следует проводить в процессе всего жизненного цикла объекта в соответствии с согласованным графиком и с применением согласованных критериев. Анализ определяет пригодность, адекватность и результативность мероприятий по управлению устареванием, включая решения в этой области.

Примечание 4 — Анализ включает изучение текущей ситуации, сравнение ее с тем, что ожидается или требуется, с целью определения расхождений, их анализа и разработки рекомендаций по улучшению.

- Выполнение плана. План должен документировать параметры и показатели, необходимые для улучшения процесса.
- Используемые методы. В плане должны быть описаны способы документирования и хранения важной информации и сроки ее хранения.

Примечание 5 — Дополнительные рекомендации по содержанию плана управления устареванием, приведены в справочном приложении D.

8 Стратегии снижения устаревания на этапе проектирования и разработки

8.1 Устаревание как фактор, рассматриваемый при проектировании

Там, где это возможно, риски, связанные с устареванием, должны быть снижены при проектировании и выполнении проектных действий. Выбор объекта и его составляющих (материалов, компонентов, интерфейсов и т. п.) должен быть сделан так, чтобы минимизировать устаревания.

Следует рассмотреть:

- изменения обязательных требований, которые могут повлиять на рынок;
- исследование нескольких источников;
- данные мониторинга устаревания (PDN см. 3.1.18);
- данные мониторинга изменений (PCN см. 3.1.17).

Например, выбор объекта с длительным сроком службы, который может быть получен у нескольких изготовителей и соответствует обязательным требованиям, снижает риск устаревания.

Планы управления электронными компонентами, регулирующие выбор аппаратного обеспечения, обычно связаны с управлением устареванием (см., например, [5]). Аналогичный подход следует рассмотреть и для других технологий.

В 8.2—8.10 приведены стратегии, которые лучше всего рассматривать на стадии разработки для контроля рисков и затрат, связанных с устареванием; однако эти стратегии могут быть применены и на более поздних стадиях жизненного цикла объекта.

8.2 Исходный код

Весь исходный код, лицензии и сопутствующая документация для программных модулей, а также приемы и навыки, необходимые для разработки/создания программного обеспечения, должны быть сохранены для обеспечения необходимой восстанавливаемости и будущих улучшений.

8.3 Характеристика материалов

Сырье и изготовленные материалы должны быть охарактеризованы таким образом, чтобы они могли быть полностью установлены для альтернативного изготовителя[1)], если в этом возникнет необходимость. Может возникнуть необходимость в оценке альтернативного изготовителя, пока объект еще находится в производстве.

Характеристика материалов в основном актуальна для использования:

- сырья и материалов;
- изготовленных материалов;
- производственных процессов.

8.4 Модульность

Модульность обеспечивает использование взаимозаменяемых составных частей (например, составных частей, компонентов, заменяемых элементов и программного обеспечения). Модульность обеспечивает легкость замены и ремонта объекта.

8.5 Прозрачность

Прозрачность — это методология проектирования, основанная на требованиях к интерфейсам. Прозрачность необходима для обеспечения использования любой технологии производства и поддержки при условии сохранения формы, соответствия требованиям функциональности и интерфейса F3I отдельных элементов (например, компонента или модуля).

8.6 Устойчивые технологии, включающие материалы

Чтобы снизить вероятность устаревания технологий и объектов в процессе выбора составных частей следует рассмотреть следующее:

- технологии и объекты, которые имеют продолжительный жизненный цикл и для них существует возможность прогнозирования будущих изменений;

[1)] *Альтернативный изготовитель — изготовитель, поставляющий потребителю тот же самый или заменяющий объект вместо исходного изготовителя.*

- оцененных изготовителей для каждой технологии, которая соответствует всем требованиям конструкции и обязательным требованиям, если законодательство о закупках допускает такой подход;
- изготовителей на основе исследования тенденций рынка и, по возможности, наличие нескольких оцененных изготовителей, перечисленных в соответствии с объектами в структуре технологии.

8.7 Использование открытых стандартов

Важно разработать архитектуру/конструкцию объекта для облегчения замены/ремонта устаревших составных частей (аппаратного и программного обеспечения), чтобы вместо устаревших составных частей можно было использовать легкодоступные заменяющие их составные части (см. 10.4). Выполнение требований открытых стандартов, протоколов и интерфейсов позволяет упростить модульный подход при модернизации технологий. Открытая архитектура снижает затраты, связанные с устареванием, поскольку позволяет избежать дорогостоящих изменений конструкции, облегчает внедрение передовых технологий и программного обеспечения. Часто она также способствует повышению конкурентоспособности и сокращает вероятность возможных проблем с устареванием. Архитектура объекта должна быть разработана с учетом повышения и развития требований стандартов и интерфейсов. Это позволяет вносить изменения, сводя к минимуму их воздействия на существующие функции объекта.

Кроме того, если это применимо, конструкция должна предусматривать разделение программного обеспечения на части, соответствующие составным частям, которые могут быть протестированы отдельно друг от друга, при этом следует избегать зависимости программного обеспечения от аппаратного обеспечения путем соответствующей изоляции драйверов и использования уровней абстракции.

8.8 Получение прав интеллектуальной собственности

Права интеллектуальной собственности могут ограничить законные права организации на изменение или воспроизведение конструкции объекта без ссылки на владельца прав интеллектуальной собственности и заключения с ним договоров. Если это возможно, права на интеллектуальную собственность должны быть получены для объектов с высоким риском, если это экономически эффективно.

8.9 Лицензирование программного обеспечения

Лицензии на составные части программного обеспечения должны быть действительны в течение всего жизненного цикла объекта. Могут потребоваться специальные контракты с разработчиками программного обеспечения для разрешения использования программного обеспечения в ситуации, когда программное обеспечение больше не поддерживается.

8.10 Сбор данных

Для эффективного управления устареванием необходимо предоставить доступ к таким данным, как статус составных частей и уровень декомпозиции объекта, всем заинтересованным сторонам (например, конструкторскому бюро, службам цепочки поставок и закупок). Данные должны быть получены для обеспечения оценки вероятности и воздействия рисков устаревания. Эти данные могут включать (перечень может быть дополнен):

- средний срок службы объекта/составных частей на рынке;
- перечень составных частей конфигурации объекта;
- идентификацию деталей объектов и составных частей: изготовитель, номер части, спецификация. Следует обеспечить, чтобы для объекта были правильно указаны изготовитель объекта/составной части, а не имя агента или поставщика по каталогу и не номер на складе. Для физических объектов следует обеспечить, чтобы в спецификации или техническом описании были указаны номер части объекта и детали маркировки;
- интенсивность отказов и средний срок службы объектов;
- уровень спроса/норма потребления запасных частей;
- тенденции в обязательных требованиях, производственных технологиях, периодичности изменения программного обеспечения и т.д.;
- технологические планы;
- данные жизненного цикла (например, прогноз срока окончания производства составных частей);
- уведомления (PDN, PCN, ошибки);
- данные пользователей/интеллектуальная собственность;
- запланированные обновления, включая затраты на исполнение;

- информацию об уровнях запасов/запасных частях. Управление устареванием включает в себя стадии жизненного цикла объекта. Для поддержки объекта следует обеспечить, чтобы закупка запасных частей была начата заблаговременно и поддерживала минимально необходимый уровень запасных частей, что само по себе требует определенного уровня управления для оценки потребностей и уровней запасных частей;
- срок хранения объектов, стоимость хранения и уровень деградации во время хранения;
- информацию о затратах для поддержки анализа затрат и преимуществ.

Примечание 1 — Доступ к данным о составных частях также можно получить с помощью методов управления устареванием третьих сторон на рынке для определения статуса устаревания объектов. Важно выбрать метод, подходящий для данного применения, так как методы могут отличаться по предоставляемым услугам и не охватывать все типы объектов.

Примечание 2 — Руководство по стандартизации базы данных объектов со словарем данных приведено в [6], [7].

9 Подход к управлению устареванием

9.1 Введение в оценку риска

В области управления устареванием оценка риска предоставляет лицам, принимающим решения, выбор способа управления устареванием на основе понимания вероятных сроков возникновения устаревания и его последствий. По этим показателям можно оценить уровень риска. Эта оценка позволяет определить какой подход реактивный или проактивный следует применять. А это позволяет понять сколько усилий следует приложить для обработки риска, поскольку затраты на управление устареванием объекта должны быть соизмеримы с рисками, соответствующими устареванию. Уровень риска следует определять на основе набора информации, включая сведения о тенденции изменения спроса, технологических изменениях, социальных требованиях и влиянии обязательных или законодательных требований (см. 4.1).

Понимание возможных сроков возникновения последствий и их масштабов, также помогает определить возможный период возникновения опасного события и способ обработки риска устаревания, например, понять возможность снижения воздействия, снижения вероятности или неопределенности.

Для объектов с высоким риском при выборе наиболее подходящего решения для дальнейшего понимания причин и последствий опасного события может быть полезен более тщательный анализ риска.

Принципы эффективного менеджмента риска установлены в ИСО 31000:2018, раздел 4 [8], а надлежащая практика оценки риска — в МЭК/ИСО 31010 [9].

Риск устаревания необходимо оценивать на всех стадиях жизненного цикла объекта как можно раньше, начиная со стадий концепции и разработки, на которых определяют конструкцию объекта. Однако, на этих стадиях доступная информация ограничена. По мере накопления информации анализ следует постепенно развивать и пересматривать.

Оценку риска выполняют периодически на стадиях изготовления (производства) и применения (эксплуатации), чтобы избежать, например, нехватки объектов при доставке или проблем при техническом обслуживании объекта.

В тех случаях, когда может быть сразу определено, что объекты имеют слабое влияние на устаревание, может быть применена предварительная проверка, для этих объектов подходит реактивный подход. (Например, крепежные детали, разработанные в соответствии со стандартом, такие как гайки, винты или болты, не нуждаются в дополнительной оценке риска).

По результатам оценки риска выбирают подход к управлению устареванием (проактивный или реактивный) или, что более вероятно, сочетание того и другого. На рисунке 4 кратко показаны решения в отношении жизненного цикла составной части и выбор подходов к управлению устареванием.

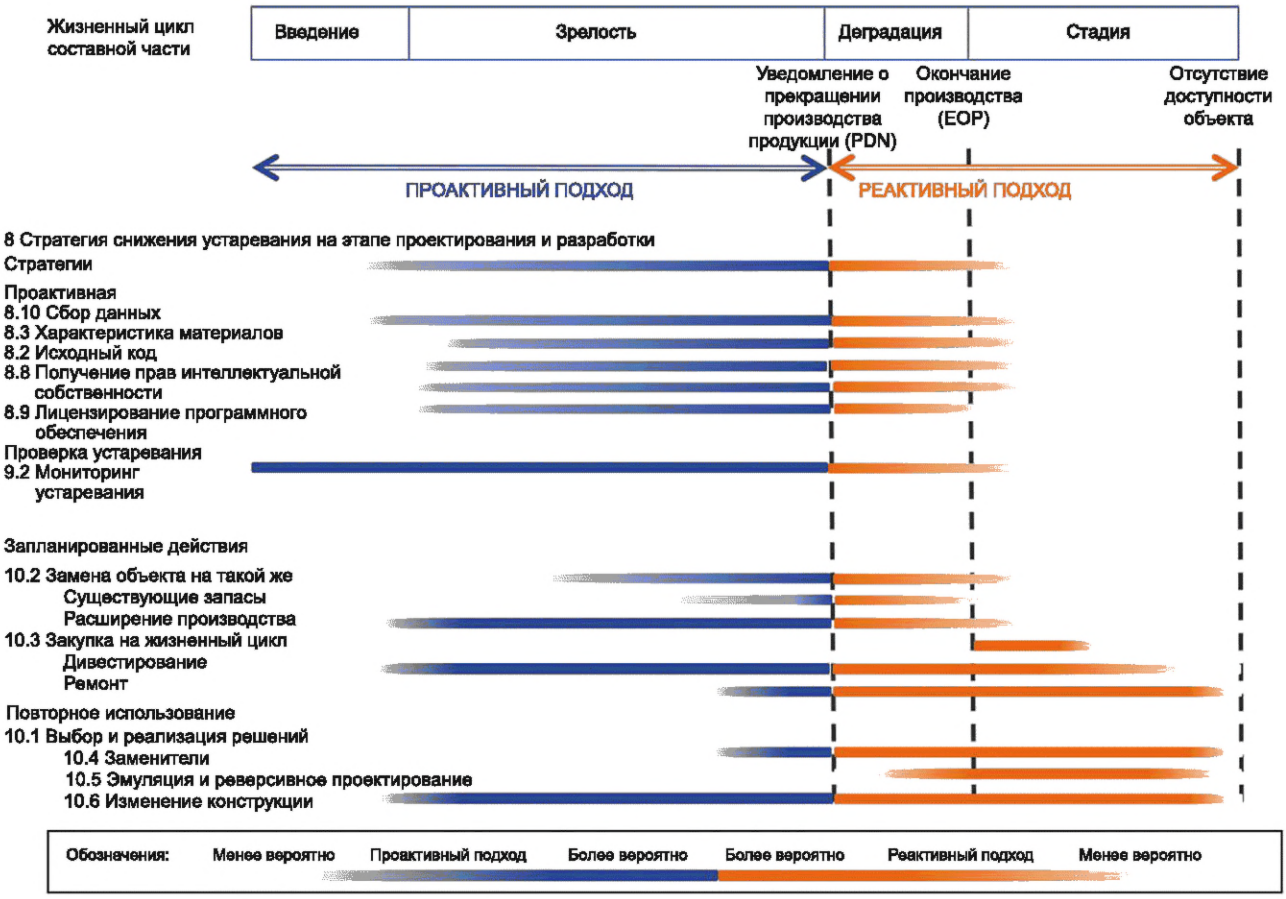


Рисунок 4 — Проактивный и реактивный подходы с соответствующими решениями

9.2 Мониторинг устаревания

9.2.1 Данные мониторинга

Мониторинг устаревания включает прослеживание объекта и его изготовителя для определения текущего состояния объекта и, по возможности, срока устаревания объекта.

Примечание — При анализе доступности объекта могут быть применены некоторые специальные методы.

Для обеспечения результативности мониторинга необходимы точные данные. Перечень составных частей, прилагаемый к новому объекту, должен обеспечивать возможность постоянного детального мониторинга устаревания этих частей. В случае устаревшего объекта, не имеющего подробных записей, целесообразно провести анкетирование для определения масштаба возможных проблем, таких как недоступность приобретаемых компонентов и стандартных объектов. Мониторинг необходимо проводить с частотой, соответствующей потребностям организации и соответствующей оцененному риску. Мониторинг должен обеспечивать гарантию того, что времени до устаревания достаточно для выбора оптимального решения. Если информацию представляют онлайн-сервисы, мониторинг может быть выполнен в режиме реального времени. Для определения оптимальной частоты контроля следует рассмотреть использование менее автоматизированных методов.

Необходимо установить мониторинг за всеми данными изготовителя (см. 8.10), включая: уведомления (о закрытии, изменениях (PCN или устаревании PDN), изменения в наименовании организаций и их соглашениях для анализа влияния этих данных на риск устаревания объекта.

9.2.2 Мониторинг уведомлений об устаревании

Одна из форм мониторинга основана на уведомлениях об устаревании. Такие уведомления могут быть различного вида в зависимости от особенностей технологий и процессов организации. Может

потребоваться тщательный анализ документации по уведомлениям изготовителей, включая опечатки. Наименование уведомления не всегда отражает его смысл, это может потребовать проведения действий, связанных с устареванием.

Примечание 1 — Организации электронной промышленности обычно выдают PCN или PDN от изготовителя для указания объектов, которые должны быть заменены или производство которых прекратится после даты покупки.

Примечание 2 — Для производства программного обеспечения и изготовителей электронного оборудования важны уведомления об уязвимостях, обновлениях, ошибках в объекте и новых функциях, добавляемых в существующее программное обеспечение.

Для выявления всех изменений статуса опасных веществ необходимо вести мониторинг информации агентства, ответственного за управление техническими аспектами законодательных требований.

Примечание 3 — Отрасли промышленности по изготовлению материалов выпускают бюллетени и уведомления об обязательных требованиях к материалам, содержащим опасное вещество, которое является источником повышенного риска устаревания, если к использованию опасного вещества установлены более строгие законодательные ограничения. См. [10] о декларации на опасные вещества.

Примечание 4 — Существуют коммерческие организации, которые собирают PCN, PDN и другие данные об объектах. Эта информация может быть очень полезной для понимания текущего состояния производства этих объектов. Дополнительные сведения см. в библиографии.

9.2.3 Мониторинг прямого контакта

Если отсутствуют информационные системы, облегчающие мониторинг и наблюдения, как в случае со многими покупными объектами и неэлектронными объектами, мониторинг может быть выполнен путем прямого контакта с изготовителями и обмена информацией с использованием стандартных методов.

Примечание — Иногда прямой контакт с изготовителями невозможен из-за малого объема закупок, в этом случае контакт обычно осуществляют через дистрибьютора по франшизе.

Для обеспечения своевременного обмена информацией об устаревании следует использовать отношения между потребителем и изготовителем. Организации должны использовать эту информацию и регулярно отслеживать доступность поставляемых ими объектов. Если это применимо, следует использовать договорные соглашения между организациями для обеспечения того, чтобы информация об устаревании активно продвигалась производителем вверх по цепочке поставок, с тем чтобы обеспечить надлежащую и своевременную реакцию всех затронутых уровней цепочки поставок и/или конечного пользователя.

Мониторинг составной части включает в себя исследования, позволяющие наилучшим образом определить как время устаревания составной части, так и период времени, пока устаревание не будет оказывать на нее воздействие. Некоторые наблюдения могут быть проведены с помощью исследований непосредственно на веб-сайтах изготовителей, однако, как для получения информации от других изготовителей необходим соответствующий контакт. Данные, которые должны быть собраны, охватывают запланированные обновления объектов (получение информации о новых свойствах, версиях, дополнениях, функциях), информацию об обновленной поддержке объекта (обновления уязвимостей, окончание поддержки), оценку стабильности изготовителя, а также предстоящие выпуски и связанные с ними объекты.

Анализ и мониторинг рынка должны быть завершены совместным анализом всех аппаратных и программных средств. Этот анализ должен учитывать критичность программного обеспечения и его влияние на объект, период времени, в процессе которого необходимо поддержание объекта, прогнозируемый период времени до тех пор, пока объект не будет затронут устареванием.

9.3 Оценка риска для выбора подхода управления устареванием

Основные этапы оценки риска устаревания включают следующее:

a) разработку перечня всех объектов, для которых можно определить возможные воздействия устаревания;

b) установление критериев, используемых для оценки риска;

c) получение необходимых данных для выполнения оценки риска;

d) оценку вероятности и последствий устаревания.

Выполнение процесса оценки риска на соответствующем уровне декомпозиции объекта позволяет определить уровень риска и выбрать подход (проактивный или реактивный) для каждой составной части. При низкой значимости риска следует выбирать реактивный подход. Во всех остальных случаях следует выбирать проактивный подход, направленный на снижение вероятности возникновения устаревания и/или уменьшение его воздействия.

Устареванию соответствует неопределенность относительно сроков его воздействия, поскольку такая вероятность относится ко времени (в отличие от вероятности, используемой при оценке риска в соответствии с ISO 31000 [8]). Примеры вероятности устаревания включают «вероятность того, что устаревание объекта возникнет сегодня» или «момент времени, когда в соответствии с прогнозом, объект устареет», или «вероятность того, что устаревание объекта произойдет в указанный период времени». Период времени для оценки вероятности должен быть определен в соответствии с периодом, в котором могут быть запланированы упреждающие действия.

Примечание 1 — Примеры оценок риска устаревания приведены в приложении Е.

При оценке риска устаревания в течение срока службы объекта следует рассмотреть:

- вероятность того, что объект устареет (примеры см. в 4.1). Прогнозирование устаревания, технологий и тенденций рынка требуют понимания того, когда технология или объект станут устаревшими. Прогнозирование позволяет уменьшить влияние устаревания на объект;
- факторы, приостанавливающие воздействие устаревания объекта, например, текущий уровень запасов или спрос на объекты, необходимые для производства или технического обслуживания;
- влияние устаревшего объекта, например:
  - критичность составной части для функционирования объекта,
  - время, необходимое для решения проблемы устаревания, с учетом таких факторов, как наличие технических спецификаций, устойчивость промышленного сектора, вовлеченного в решение, материалов и технологии, необходимых для изготовления объекта, требований к испытаниям;
  - влияние устаревших программного обеспечения и поддерживающей инфраструктуры — влияние на обеспечение информационной безопасности и совместимости операционной среды.

Примечание 2 — Прогнозирование изменений экологических требований может повлиять на материалы, использованные в объектах и привести к устареванию объекта. Понимание такого влияния на объект может быть затруднено, особенно если объект относится к низкому уровню цепочки поставок.

Программное обеспечение, например операционные системы, промежуточное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, драйверы и встроенное программное обеспечение, могут оказывать или не оказывать существенное влияние на объект в зависимости от того, насколько объект зависит от определенных аппаратных и/или программных составных частей. При оценке риска необходимо учитывать воздействие возможного устаревания, как аппаратного, так и программного обеспечения. Это воздействие может повлиять не только на доступность объекта, но и на безопасность его использования.

Все интерфейсы и исходный код программного обеспечения должны быть полностью документированы и архивированы таким образом, чтобы можно было определить последствия устаревания. Рекомендуется подготовить дополнительную документацию, охватывающую внутренние прикладные программы и модули.

9.4 Проактивный подход

Если выбран проактивный подход, необходимо выполнять действия до того, как изделие устареет, и до фактического воздействия устаревания. Действия должны быть пропорциональны уровню риска. Проактивный подход предусматривает обработку риска воздействия устаревания и является наилучшей практикой в подавляющем большинстве случаев. (Наоборот, реактивный подход не учитывает риск).

Примечание — Если ожидается, что объект должен быть заменен эквивалентным объектом при отсутствии требований интеграции, то может быть полезно использование проактивного подхода с отслеживанием объекта и принятием соответствующего решения в случае устаревания. В то же время для покупных объектов, получаемых от единственного изготовителя и требующих высокого уровня интеграции, более подходящими могут быть закупка на жизненный цикл (см. 10.3) или долгосрочный контракт на поставку/поддержку.

Такие факторы, как критичность объекта и временные рамки или стоимость возможных решений влияют на решение об использовании проактивного подхода. Например, проактивный подход часто используют для объектов с высокой критичностью или объектов с коротким сроком уведомления для закупки на жизненный цикл (см. рекомендации приложения С).

Запланированные обновления (стадия жизненного цикла «улучшение») являются еще одним элементом проактивного подхода. Стратегии проектирования для определения технологий изготовления составных частей с длительными производственными циклами по сравнению с ожидаемым сроком службы объекта могут ограничить количество обновлений. Запланированные обновления должны быть выполнены в заранее определенные моменты времени в течение срока службы объекта, когда конструкция всех или некоторых составных частей объекта обновлена, а устаревшие составные части заменены. Программа обновления объекта должна учитывать необходимость минимизации затрат на его жизненный цикл. Запланированные обновления объекта не обязательно исключают необходимость проактивного мониторинга. В промежутке между запланированными обновлениями требуется, по крайней мере, одно из решений в отношении устаревания. Например, может подойти закупка на жизненный цикл.

Проактивные действия должны быть надлежащим образом согласованы со всеми возможными будущими обновлениями.

9.5 Реактивный подход

Реактивный подход состоит в том, что не выполняют никаких действий до тех пор, пока не возникнет проблемы устаревания.

Реактивный подход следует выбирать только для объектов, устаревание которых оказывает слабое воздействие, например, объекты, разработанные в соответствии со стандартом (например, требованиями безопасности), объекты, имеющие нескольких оцененных изготовителей, объекты с низкой вероятностью устаревания, например механические объекты и механические части, и объекты, которые не выйдут из строя в течение срока службы. Реактивный подход также может быть применен в тех случаях, когда риск воздействия устаревания чрезвычайно низок. Выбор реактивного подхода на начальных стадиях жизненного цикла ограничивает решения, которые могут быть выбраны в будущем.

10 Решения, связанные с устареванием

10.1 Выбор и реализация решений

«Решение» — это собирательный термин, означающий определение видов деятельности по обработке риска воздействия устаревания или по устранению проблемы устаревания. Решения должны быть направлены на минимизацию общих последствий устаревания. Выбор и выполнение решений зависят от множества факторов, включая:

- причины устаревания;
- осуществимость и стоимость выполнения решений;
- воздействия второго порядка на обеспеченность техническим обслуживанием и сопровождением и будущие требования к объекту;
- возможные сроки принятия решений;
- стабильность проблемы или решения.

Исследованные факторы, принятие решения и ресурсы, необходимые для выполнения наиболее подходящего и эффективного с точки зрения затрат решения, должны быть описаны в отчете. Этап выполнения решения должен соответствовать структуре организации, принятым в ней процессам контроля, выполнение решения организации следует контролировать.

При выборе решений также важно учитывать особенности согласования и утверждения решения. Все решения относятся к деятельности организации и, как правило, требуют определенной формы коммерческого одобрения. Кроме того, в зависимости от типа выбранного решения и назначения или критичности объекта может потребоваться техническое одобрение, например:

- при изменении конструкции часто необходимо одобрение со стороны подразделения, выполнявшего проектирование;
- при введении заменителей может потребоваться проведение квалификации объекта.

Если решение связано с использованием или изменениями в конструкции, при проектировании следует рассмотреть стратегии минимизации устаревания (см. 8).

Решения могут включать разовые действия или действия, выполняемые несколько раз в течение срока службы объекта. Для эффективного управления рисками и проблемами устаревания может быть выбрано несколько решений. Общие решения включают:

- замену объекта на такой же;
- использование закупок на жизненный цикл;
- использование заменителей;
- эмуляцию и реверсивное проектирование;
- изменение конструкции.

В 10.2—10.6 описаны и рассмотрены общие виды решений. В информационном приложении В приведены примеры решений с различными сценариями. В информационном приложение F приведены примеры процесса принятия решений по управлению устареванием.

10.2 Замена объекта на такой же

Решение о замене объекта на такой же включает следующее:

- анализ существующих запасов: проведение анализа объекта для поиска альтернативного источника объекта, идентичного объекту со склада, приобретенному у изготовителя;
- расширение производства: проведение переговоров с изготовителем о продолжении производства объекта;
- выполнение закупок на жизненный цикл (см. 10.3);
- действия в условиях дивестирования, когда изготовитель продал активы другой организации или передал интеллектуальную собственность, связанную с технологиями, другому изготовителю (см. А.1);

Примечание 1 — Условное депонирование интеллектуальной собственности заключается в передаче интеллектуальной собственности (например, инженерных разработок) третьей стороне (агенту условного депонирования) в интересах конечного пользователя и изготовителя и заключении с третьей стороной договора о передаче интеллектуальной собственности на условиях, согласованных сторонами сделки, например, передача интеллектуальной собственности конечному пользователю, если изготовитель ликвидирован.

- ремонт или сопровождение по контракту: если это возможно, выполнение ремонта устаревшего объекта, который не может быть заменен на объект, соответствующий исходным требованиям. Следует обеспечить соблюдение применимых правил и стандартов, особенно в ответственных областях, таких как аэрокосмическая или атомная промышленность. Для проведения профессионального и качественного ремонта необходимы соответствующие технические средства, инструменты и обученные операторы. После ремонта электронные объекты, в частности (но не исключительно), должны быть протестированы в условиях реального использования. Ремонт должен быть качественным, стратегически заменяющим объекты, подверженные износу. Ремонт должен быть документирован в отчете о ремонте;

Примечание 2 — Для программного обеспечения изменения проекта или исправление ошибок могут быть выполнены путем заключения контракта на сопровождение с изготовителем или с третьей стороной, имеющей лицензию. Если такое сопровождение программного обеспечения является выбранным вариантом, то в начале или позже в процессе жизненного цикла объекта контракт на приобретение программного обеспечения должен предусматривать представление достаточной документации, вспомогательных средств и прав интеллектуальной собственности в таком объеме, чтобы франчайзинговое обслуживание программного обеспечения третьей стороной было реалистичным вариантом.

Примечание 3 — Восстановление/ремонт. Часто возможно выполнение профессионального ремонта объекта даже после того, как он был снят с производства изготовителем. В некоторых случаях изготовитель все еще может оказывать услугу по ремонту объекта, даже после прекращения его производства. Кроме того, возможно выполнение ремонта внутри компании или путем использования услуг организаций, специализирующихся на ремонте устаревших объектов.

- повторное использование: то есть повторное использование объектов, имеющих оставшийся срок службы; каждый повторно использованный объект должен быть проверен на предмет необходимости повторной квалификации (сертификации, калибровки);

Примечание 4 — Некоторые регулирующие органы не допускают повторного использования объектов.

Примечание 5 — Данный процесс описывает решения по управлению устареванием, заключающиеся в извлечении объектов из сборочных единиц, из старых запасов и их повторном использовании для другого назначения. Это решение связано с определенными рисками, которые необходимо рассматривать. Основным принципом

является то, что для всех восстановленных объектов следует определить показатели безотказности и средний остаточный срок службы. Это включает проверку возможности ремонтных работ, профилактических мер или закупки, замен и наличия остаточной долговечности при использовании.

Примечание 6 — Повторное использование или переработка (см. А.13), как известно, является основным источником мошеннически переработанных электронных объектов, см. [11].

- сохранение: анализ методов сохранения конструкции, инструментов и вспомогательных составных частей на стадии устаревания объекта. Например, см. [12] для долгосрочного хранения готовых электронных компонентов. Анализ сохранности должен включать идентификацию, обработку, упаковку, хранение и защиту объекта. Следует рассмотреть вопрос о выборе наиболее подходящих носителей для хранения документации и программного обеспечения. Программное обеспечение, хранящееся на носителях, необходимо подвергать периодической повторной проверке, чтобы гарантировать, что содержимое остается доступным в течение периода сопровождения;
- анализ отсутствия влияния: в случае программного обеспечения с бессрочными лицензиями команда разработчиков принимает решение о том, что устаревшая версия программного обеспечения не влияет на объект, и никаких изменений не требуется. Если требуется длительное хранение программного кода, может потребоваться заключение соглашения с изготовителем об условном депонировании для хранения исходного кода в случае необходимости внесения изменений в будущем.

10.3 Закупка на жизненный цикл

Закупка на жизненный цикл (LNB) — это решение по одному и тому же объекту, которое включает в себя покупку некоторого количества соответствующих аппаратных средств или лицензированного программного обеспечения, которые по прогнозам потребуются в течение определенного периода времени. Это количество может охватывать общее количество за производственный цикл и связанные с ним запасные части или может охватывать только те составные части, о которых известно, что им соответствует риск при выполнении действий сопровождения. Решение о выполнении закупки на жизненный цикл должно учитывать запланированные обновления объекта. Часто становится уместным выполнение закупки на жизненный цикл без известной подходящей замены, когда изготовитель заявляет о намерении прекратить производство определенного объекта или изготовитель программного обеспечения прекращает продажи определенной версии программного обеспечения.

Закупка на жизненный цикл может быть рассмотрена любым изготовителем в цепочке поставок самостоятельно или в сотрудничестве с другими изготовителями того же объекта. Использование закупки на жизненный цикл позволяет избежать проблем с правами интеллектуальной собственности. Существенными недостатками LNB являются финансовые последствия и неопределенность необходимого количества приобретаемых составных частей.

При рассмотрении решения о закупке на жизненный цикл следует учитывать риски, связанные с длительным хранением объекта, а также такие риски, как возможность утраты объекта или его повреждения, в сочетании с интенсивностью использования. Поэтому для успешного хранения необходимо проанализировать соответствующие условия хранения, поскольку для некоторых объектов необходимы особые условия хранения. Для некоторых изделий могут быть необходимы периодический контроль, анализ и испытания для обеспечения их пригодности к использованию (см. [13] для хранения чувствительных полупроводниковых деталей, включая полупроводниковые матрицы и упаковки плат).

Следует рассмотреть возможность закупки на жизненный цикл:

- когда известно или спрогнозировано время окончания производства;
- когда средний срок службы или производства объекта не велики;
- когда объект закупают в соответствии со срочной оперативной потребностью;
- когда необходимо устранить трудности, вызванные будущими изменениями конструкции объекта;
- когда существует низкий спрос;
- при наличии достаточного объема склада ;
- когда срок хранения объектов допускает длительное хранение;
- для исключения трудностей, вызванных изменением конструкции составных частей, введенных их изготовителем, что приводит к незначительным изменениям конструкции объекта.

В соответствии с подходом непрерывного улучшения, планом управления устареванием и, в частности, устранением затрат может потребоваться идентифицировать закупку на жизненный цикл, как

проактивную закупку или как реактивную закупку в зависимости от того, когда была произведена закупка в течение жизненного цикла и была ли она запланирована.

После выполнения закупки на жизненный цикл следует отслеживать использование объектов, чтобы определить, правильность предположений, использованных для расчета необходимого количества закупаемых объектов. Если потребности больше ожидаемых, возможно следует принять другое решение.

10.4 Заменители

Заменители представляют собой:

- Эквивалентные объекты. Это объекты, которые функционально, параметрически и технически взаимозаменяемы с устаревшим объектом. Такой объект может включать в себя незначительные совместимые обновления программного обеспечения. Для валидации использования эквивалентного объекта может потребоваться незначительное тестирование.

Примечание 1 — Эквивалентные объекты иногда называют простыми заменителями.

- Альтернативные объекты. Это объекты с ограниченным соответствием параметров, но которые, после согласования с лицом или организацией, ответственными за проектирование, признают приемлемой альтернативой устаревшему объекту. Это включает в себя основные обновления программного обеспечения или изменения, которые могут привести к использованию программного обеспечения, предоставленного другим изготовителем, работающего на другой платформе или в другой операционной среде и обеспечивающего аналогичные, но не идентичные функциональные возможности. Для валидации использования альтернативного объекта могут потребоваться серьезные испытания.

Примечание 2 — Альтернативные объекты иногда называют сложными заменителями.

Проблемы включают обеспечение того, чтобы объекты-заменители были полностью оценены и квалифицированы в соответствии с требованиями конечного пользователя объекта. После одобрения заменяющих объектов в конфигурацию объекта следует добавить сведения о заменителях деталей объекта, их изготовителе, полном номере детали и/или спецификации. Прослеживание наименований изготовителей и уведомлений, связанных с этими объектами-заменителями, может быть достигнуто путем ведения соответствующей базы данных.

Примечание 3 — Существуют онлайн-базы данных, которые могут облегчить поиск заменяющих электронных объектов. Аналогичные средства не существуют для всех других типов объектов.

10.5 Эмуляция и реверсивное проектирование

Эмуляция — это процесс, который создает эквивалентный объект, используя либо исходную спецификацию, либо характеристики, полученные в результате углубленного изучения рабочего примера заменяемого объекта. Реверсивное проектирование — это метод, который используется, когда исходная спецификация неизвестна или неполна. Реверсивное проектирование позволяет разработать новую техническую спецификацию, которая может быть использована для изготовления нового объекта. Если известна исходная спецификация, может быть изменена конструкция объекта в соответствии с той же самой или другой спецификацией. Этот процесс может потребовать значительных затрат и времени и может быть связан со сложными вопросами прав на интеллектуальную собственность.

Эмуляция операционной среды и приложений программных средств может быть способом решения проблем устаревания программного обеспечения, когда существующее программное обеспечение больше не может работать в предлагаемой аппаратной среде. Кроме того, следует учитывать изменения в изготовлении (из-за возможного использования более быстрых процессоров), стабильности, прав интеллектуальной собственности и поддержке программного обеспечения при эмуляции.

10.6 Изменение конструкции

Новую конструкцию разрабатывают для устранения устаревания путем обновления или модернизации объекта, а также для обеспечения возможности использования более новых объектов.

Изменение конструкции следует рассматривать в тех случаях, когда невозможно практически или экономически эффективно приобрести или имитировать объект-заменитель. Существуют два уровня изменения конструкции:

- незначительное изменение конструкции (например, на следующем уровне сборки);
- значительное изменение конструкции (например, замена объекта).

Изменение конструкции также может быть использовано для решения нескольких проблем устаревания более низкого уровня, когда такой подход является более эффективным с точки зрения затрат. Любые изменения в конструкции должны включать оценку необходимости переквалификации объекта. При изменении конструкции должны быть выполнены различные типы оценок, таких как оценка экономической эффективности, безотказности, стоимости жизненного цикла объекта, ремонтопригодности, стоимости запасов и хранения. Запланированные обновления также могут быть рассмотрены при запуске программ, которые выполняют изменение конструкции и могут заменить как аппаратное, так и программное обеспечение.

11 Действия по измерениям и улучшению в области управления устареванием

11.1 Общие положения

Раздел, описывающий систему показателей, должен быть включен в состав план управления устареванием, в нем должно быть указано, какие параметры и показатели необходимо собирать, как команда должна собирать результаты, когда и как часто это необходимо делать, кто должен анализировать эти показатели и результаты. В 11.2 перечислены показатели, необходимые для прослеживания результатов деятельности по управлению устареванием. Показатели помогают анализировать ценность, которую обеспечивает управление устареванием, как реактивное, так и проактивное. Эти показатели могут быть получены из показателей более высокого уровня, а также могут определять области улучшения процесса.

11.2 Показатели

Показатели управления устареванием характеризуют выполнение всех действий по управлению устареванием (например, команду, эффективность плана и процессов управления устареванием). Эти показатели показывают соответствие подхода по управлению устареванием целям, установленным в плане управления устареванием. Показатели также могут указывать области внесения изменений, если цели не могут быть достигнуты. Примеры некоторых возможных показателей включают:

- влияние устаревания на тенденции общей устойчивости, обеспеченности техническим обслуживанием и доступности объекта;
- штрафные санкции в связи с недоступностью услуг из-за неразрешенных отказов, вызванных устареванием;
- среднюю стоимость внедрения плана управления устареванием (т. е. управленческой деятельности и решений) в течение жизненного цикла объекта, оцениваемую в соответствии с типом решения;
- процент перечня устаревших составных частей;
- процент проактивных разрешений по сравнению с процентом реактивных разрешений;
- точность прогнозирования.

Примечание 1 — Сравнение прогнозируемой даты окончания производства с фактической датой уведомления о прекращении производства может быть показателем для внутреннего процесса или запроса дополнительной информации из данных поставщика;

- процент объектов с реактивным управлением, которыми следует проактивно управлять, но не из-за ограниченных ресурсов (времени, персонала, финансов);
- количество проблем реактивного устаревания, обнаруженных для объектов с проактивным управлением (дефектов).

Примечание 2 — Это может быть количество дефектов в месяц, дефектов по отслеживаемым объектам или влияние дефектов на отслеживаемый объект. Дефекты могут включать в себя такие проблемы, как ложные уведомления об устаревании и реактивное устаревание, обнаруженные в объектах с проактивным мониторингом;

- количество активных проблем устаревания, открытых в настоящее время;
- среднее время от открытия до закрытия проблемы устаревания;
- процент уведомлений о прекращении производства, которые не были получены и обработаны в соответствующие сроки;

- средства, потраченные на реактивное управление устареванием на объект с проактивным управлением.

Примечание 3 — Это воздействие каждого неправильного решения, когда вместо проактивного решения было выбрано реактивное решение. Воздействие может быть оценено либо в часах (отклонение от графика), либо в затратах (рентабельность инвестиций, показатели производительности, предотвращение затрат, продолжительность неработоспособного состояния, продолжительность ремонта, доступность запасных частей, проблемы с подделкой);

- выполнение (или не выполнение) требований конечного пользователя и удовлетворенность заинтересованных сторон.

Выбранные показатели должны соответствовать бизнес-потребностям или зрелости процесса.

Приложение А
(справочное)

Термины, связанные с устареванием

В данном приложении приведены термины и определения, обычно используемые в электронике, аэрокосмической промышленности и обороне.

А.1 **изготовитель запасных частей** (aftermarket manufacturer): Организация, изготавливающая объекты путем эмуляции, обратного проектирования или изменения конструкции в соответствии со спецификациями изготовителя и требованиями потребителя/конечного пользователя без нарушения прав интеллектуальной собственности изготовителя.

Примечание 1 — Организации, имеющие контракт с изготовителем на производство объектов, называют «авторизованными изготовителями» или «авторизованными изготовителями запасных частей», если изготовитель признал объекты устаревшими. Эти объекты изготавливают из составных частей, переданных изготовителем объекта изготовителю запасных частей, или изготовленных им с использованием инструментов и/или интеллектуальной собственности первичного изготовителя.

А.2 **поставщик решений в области запасных частей** (aftermarket solution provider): Организация, специализирующаяся на процессах, направленных на решение проблемы устаревания.

Пример — Изготовитель запасных частей, авторизованный изготовитель запасных частей, источник запасных частей.

Примечание — В настоящее время определены следующие процессы: модернизация, повторное использование, использование адаптерных/дочерних плат, повышение рейтинга, повторная разбраковка, повторная сборка.

А.3 **источник запасных частей** (aftermarket source): Промежуточный продавец, который может иметь или не иметь контракт с изготовителем оригинальных компонентов (ОСМ) или иногда может быть «вторичным изготовителем» компонентов по контракту с ОСМ.

Примечание 1 — Торговый посредник накапливает запасы инкапсулированных или не инкапсулированных компонентов, дата окончания срока службы которых была опубликована ОСМ. Эти компоненты затем перепродают с прибылью для удовлетворения потребностей рынка в устаревших компонентах.

[МЭК 62668-1:2019 [11], 3.1.1]

А.4 **брокер** (broker): Индивидуальная или корпоративная организация, которая служит посредником между покупателем и продавцом.

Примечание 1 — В секторе электронных компонентов брокер специально стремится поставлять устаревшие или труднодоступные компоненты, чтобы получить прибыль. Для этого он может накапливать запасы компонентов, которые считаются стратегически ценными, или может полагаться на запасы, накопленные другими организациями. Брокер работает в рамках всемирной сети обмена компонентами.

[МЭК 62668-1:2019 [11], 3.1.2]

А.5 **фальсифицированный материал** (counterfeit materiel): Материал, сведения о происхождении, возрасте, составе, конфигурации, статусе сертификации или других характеристиках которого (в том числе, об использовании материала ранее) представлены неверно, в том числе применены:

- вводящие в заблуждение маркировка, этикетки и упаковка материала;
- вводящая в заблуждение документация;
- любые другие средства, включая сокрытие информации;

за исключением случаев, когда доказано, что искажение информации не было результатом недобросовестности поставщика или субподрядчика в цепочке поставок.

Примечание 1 — Независимо от регулирующего законодательства на договора поставки, термину «происхождение» следует придавать то же значение, что и эквивалентному термину, содержащемуся в Европейской директиве 2008/95/ЕС (Директива «Торговые марки»), а терминам «ложно представленный», «вводящий в заблуждение», «нераскрытие информации» и «нечестность» следует придавать то же значение, что и эквивалентным терминам, содержащимся в законе Соединенного Королевства о мошенничестве 2006 года.

Примечание 2 — В настоящем стандарте «материалом может быть объект».

[Источник: [16], изменено — добавлено примечание 2.]

А.6 **мостовая закупка** (bridge buy): Закупка на определенный период жизненного цикла объекта, например, на время разработки заменяющего элемента.

А.7 **план управления электронными компонентами;** ECMP (electronic components management plan, ECMP): Документ владельца плана, который определяет процессы и методы применения компонентов в оборудовании или ассортименте оборудования, в котором в целом рассмотрены все соответствующие аспекты управления компонентами в процессе проектирования, разработки, изготовления и постпроизводственного сопровождения.

[МЭК 62239-1:2018 [5], 3.1.18]

А.8 **прогноз EOP** (EOP forecast): Прогнозируемый год прекращения производства объекта.

Примечание 1 — Прогноз EOP также называют «количеством лет до конца жизни» (YTEOL).

А.9 **франчайзинговый дистрибьютор (франчайзинговый агент)** (franchised distributor franchised agent): Физическое лицо или корпоративная организация, которая юридически независима от франчайзера (в данном случае изготовителя электронных компонентов или OCM) и занимается по контракту распространением продукции с использованием имени франчайзера и торговой сети.

Примечание 1 — Деятельность по распространению продукции осуществляется в соответствии со стандартами, установленными и контролируемыми франчайзером. Отгрузка по размещенным заказам может быть отправлена либо напрямую от OCM, либо от франчайзингового дистрибьютора или агента. Другими словами, франчайзинговый дистрибьютор заключает договорные соглашения с одним или несколькими изготовителями электронных компонентов для распространения и продажи указанных компонентов. Дистрибьюторские соглашения могут быть заключены в соответствии со следующими критериями: географический район, тип потребителей (например, авионика), максимальный размер производственной партии. Компоненты, поставляемые по этому маршруту, защищены гарантией OCM и поставляются с полной прослеживаемостью.

[IEC TS 62668-1:2016 [11], 3.1.9]

А.10 **проблема устаревания** (obsolescence concern): Будущая проблема устаревания, выявленная в результате проактивного подхода, требующая разработки и выполнения решения для минимизации воздействия на будущую доступность объекта и стоимость проекта.

Примечание 1 — В настоящем стандарте термин «проблема устаревания» заменен термином «риск устаревания» (см. 3.1.14).

[Источник: [17]]

А.11 **изготовитель оригинальных компонентов;** OCM (original component manufacturer OCM): Изготовитель составной части, материала или компонента, предназначенных для использования в объекте при сборке или при производстве изготовителем оригинального оборудования (OEM).

Примечание 1 — OCM — это общий термин, используемый для обозначения организации, изготавливающей составную часть объекта в цепочке поставок. В настоящем стандарте использован термин «изготовитель», где «изготовитель оригинальных компонентов» относится к изготовителю составных частей, указанному в исходной конфигурации объекта.

А.12 **изготовитель оригинального оборудования;** OEM (original equipment manufacturer, OEM): Изготовитель объекта, сборки или продукта.

Примечание 1 — OEM — это общий термин, используемый для обозначения организации, изготавливающей объект в цепочке поставок. В настоящем стандарте использован термин «изготовитель», где «изготовитель оригинального оборудования» относится к изготовителю объекта, указанному в исходной конфигурации объекта для конечного пользователя.

Примечание 2 — Сборка или объект могут рассматриваться заказчиком/конечным пользователем как компонент.

А.13 **повторно используемый компонент** (recycled component): Компонент, извлеченный из исходного объекта или блока, доступный для повторного использования.

Примечание 1 — Компонент имеет подлинные логотипы, товарные знаки и маркировку. Однако, как правило, он не имеет выходных данных для оценки оставшегося срока службы, при его повторном использовании. Переработанный компонент может отказать раньше, чем новый при повторной сборке или сборке в другом объекте. Переработанный компонент также может быть физически поврежден в результате электростатического разряда или в процессе его извлечения из объекта.

[МЭК 62668-1:2019, 3.1.17 [11], изменено — слово «электрическое» удалено.]

А.14 **закупки для снижения риска;** RMB (risk mitigation buy, RMB): Приобретение объектов, достаточное для сопровождения продукта на протяжении всего его жизненного цикла или до следующего запланированного обновления технологии, обеспечивающие снижение выявленного риска устаревания в проекте.

Примечание 1 — Покупка, снижающая риск, является проактивной мерой снижения риска, инициируемой пользователем при выявлении неприемлемого риска устаревания в проекте. Примерами RMB являются: закупка на срок службы, типовая закупка, мостовая закупка.

Примечание 2 — В настоящем стандарте закупка для снижения риска является проактивным подходом при закупке на жизненный цикл.

[Источник: [17]]

Приложение В
(справочное)

Решения в области устаревания

В.1 Решения по управлению устареванием с прогнозом EOP

Сценарии прогнозирования EOP показаны на рисунке В.1.

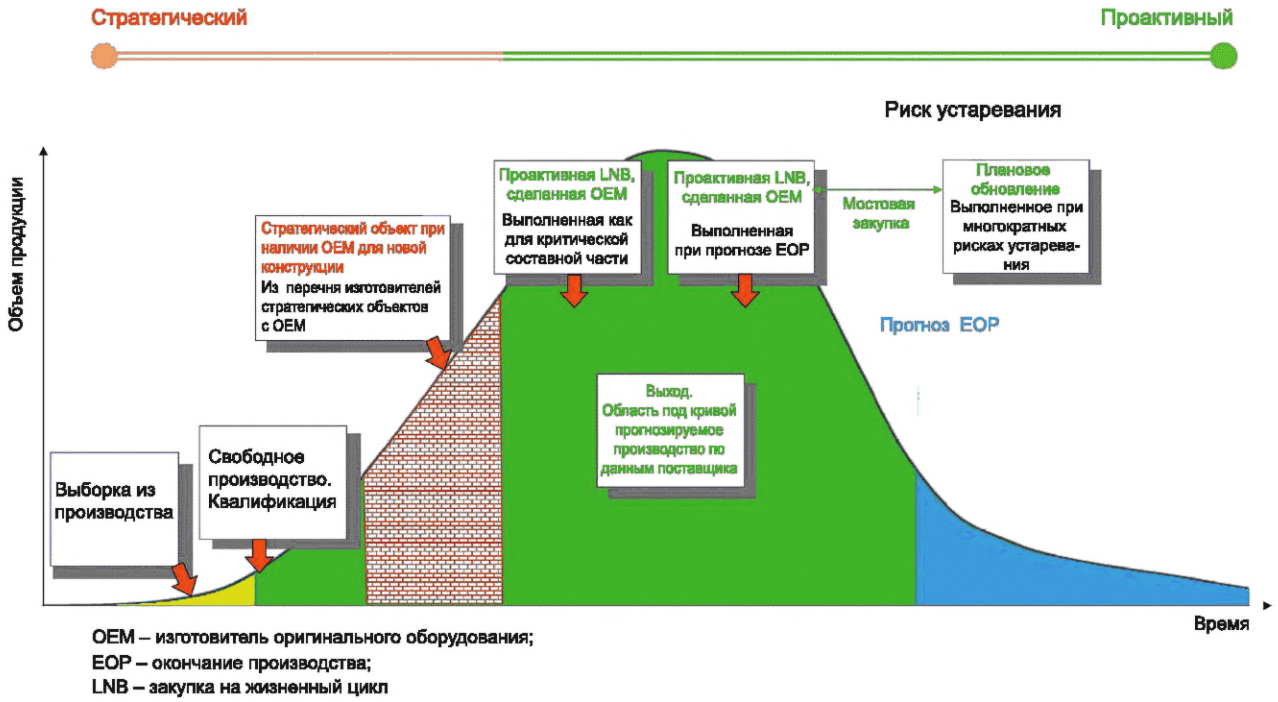


Рисунок В.1 — Производство объектов с прогнозом EOP и сценариями устаревания

После анализа сформированного перечня составную часть определяют как критическую. Это связано с тем, что данная составная часть является единственным источником, зависящим от программного обеспечения и определяющим прогноз даты окончания производства (прогноз EOP). Результатом является перечень рисков устаревания, по которым необходимы решения. Это может быть выполнено либо с помощью управления запасами, либо с помощью специальных стратегий и решений.

Примечание — Конечная продукция может представлять собой объект конечного пользователя или сборочную единицу или, в данном случае, составную часть.

Решения могут иметь форму проактивной LNB до того, как изготовитель объявит данную составную часть устаревшей (иногда называемой закупкой для снижения риска).

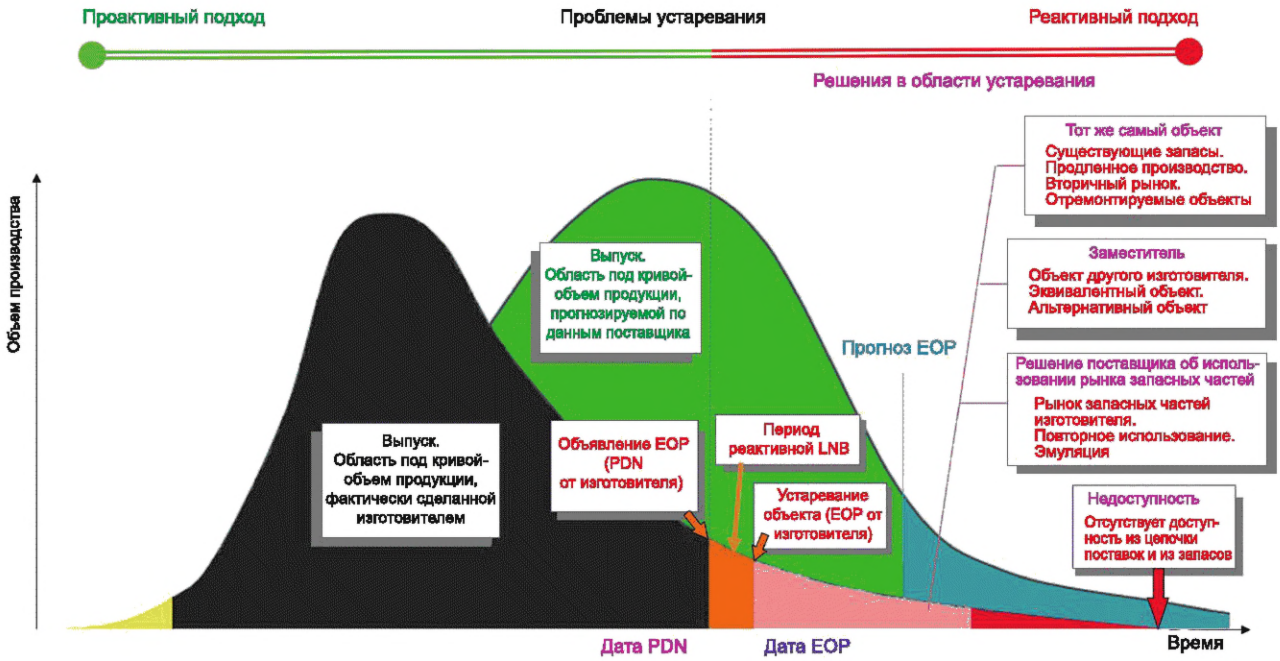
При наличии плановых обновлений, может потребоваться установление проактивной LNB (называемой мостовой закупкой) до тех пор, пока обновление конструкции (внедрение технологии) не пройдет оценку, квалификацию и обновление не будет выполнено.

Выполнение обновления может принимать форму:

- эмуляции объекта для известной даты EOP объекта, изготовленного оцененным поставщиком для вторичного рынка;
- плановых изменений или обновлений конструкции при наличии прогноза EOP составных частей объекта с длительным сроком службы;
- запланированное изменение конструкции объекта, когда прогнозируют EOP как критических, так и других составных частей, и когда возникают проблемы с программным обеспечением, встроенным программным обеспечением и интерфейсами

В.2 Решения по управлению устареванием с объявлением EOP

Условия устаревания с объявлением EOP, как показаны на рисунке В.2.



PDN – уведомление о прекращении производства продукции;
LNB – закупка на жизненный цикл;
EOP – окончание производства

Рисунок В.2 — Объем производства объекта при объявлении даты EOP и сценарии устаревания

Составную часть отслеживает изготовитель объекта на предмет ее доступности и в конечном итоге получает дату PDN для этой составной части. На приведенном выше рисунке прогнозируемая дата EOP больше даты EOP «производственного цикла».

Решениями могут быть следующие:

- использование существующих запасов, которые были приобретены в качестве проактивной LNB, сделанной для критической составной части;
- выполнение реактивной LNB (иногда ее называют последняя покупка) у изготовителя составной части;
- поиск авторизованного изготовителя вторичного рынка запасных частей во избежание подделок объекта.

Примечание — Дата, которая важна для предотвращения подделки, — это запись «даты изготовления» при проверке записей дат на подозрительных объектах;

- вторичное использование.

Возможно, проектные решения уже выполняют в форме запланированных обновлений или использования заменителей:

- использование эквивалентных объектов;
- использование альтернативных объектов.

В.3 Альтернативные изготовители: пример реактивного подхода в электронике

Если предприняты попытки приобретения объекта, но объект имеет объявленную дату PDN или EOP или уже идентифицирован изготовителем объекта как устаревший, организация обычно вводит в действие LNB посредством поиска прослеживаемых запасов. Опасность такого реактивного подхода состоит в риске того, что только непрослеживаемые запасы могут быть найдены у брокеров за пределами франчайзинговой цепочки поставок, то есть существует возможность поставки поддельных или мошеннически переработанных компонентов. Дополнительные рекомендации по предотвращению контрафактных и мошеннических компонентов приведены в [11] и [14]. Другая проблема может заключаться в том, что недостаточно запасов для покупки запасных частей и ремонта в будущем. Некоторые запасы LNB также требуют длительного хранения, что влечет за собой дополнительные расходы на хранение (см. [13]).

Приложение С
(справочное)

Руководство по последствиям устаревания

Устаревание может воздействовать на объекты различными способами:

- Электронные объекты. На уровне электронных компонентов устаревание возникает из-за: увеличения скорости функционирования, уменьшения таких показателей, как уровень и напряжение питания, изменений в материалах (подробности см. ниже), а также в технологиях соединения и упаковки. В результате многие электронные составные части (т. е. компоненты), имеют жизненный цикл, который значительно меньше, чем жизненный цикл объекта (например, собранной печатной платы).

- Механические объекты. Срок службы механических составных частей может быть намного больше, чем у электронных составных частей, но проблемы устаревания механических составных частей могут нарастать по мере старения объекта. Отказ механических составных частей может запустить процесс устаревания из-за возможной недоступности запасных частей и материалов.

- Материалы могут устареть из-за введения новых экологических законов и правил, таких как ROHS или REACH. Материалы, объявленные устаревшими такими способами, могут быть включены в объект, возможно, на более низком уровне в цепочке поставок. Например, новый тип химического покрытия запрещен и при изменении повлияет на другие части. (См. также [15].)

- Процессы. Изменения в экологических нормах являются распространенными причинами устаревания производственных процессов. В свете этого проблема устаревания материалов может привести к устареванию производственного процесса, а также к тому, что устаревание производственного процесса может стать препятствием производства объекта или материала, как устаревших.

- Устаревание программного обеспечения может произойти по следующим причинам:

  - изменения аппаратного обеспечения (из-за устаревания или обновлений) могут привести к устареванию функциональности программного обеспечения;

  - продажи, поддержка и/или обслуживание программного обеспечения прекращаются, поскольку изготовитель больше не продает программное обеспечение и нет возможности расширять или продлевать лицензионные соглашения;

  - изменения внешних факторов, которые затем могут потребовать улучшений или изменения операционной среды, защиты безопасности, дополнительного тестирования программного обеспечения и т.д.

- Носители. Устаревание цифровых носителей: размер, типы форматирования или ограничения на ухудшение качества или прекращение доступа к хранящемуся программному обеспечению или другой технической информации.

- Производственные инструменты. Производственные вспомогательные средства, необходимые для изготовления объектов (например: штампы для ковки, крепежные приспособления, образцы листового металла, литейные формы, приспособления). Возможно устаревший инструментарий потребуется обновить или разработать новый. В противном случае это может повлиять на возможность изготовления объекта в соответствии с требованиями.

- Вспомогательное и испытательное оборудование может устареть, поскольку оно может быть приобретенным или специальным, предназначенным для оборудования, которое больше недоступно.

Примечание — Испытательное оборудование является частью сформированного перечня, управляют им так же, как и любой другой составной частью.

Приложение D
(справочное)

Руководство по составлению плана управления устареванием

Дополнительные указания к 7.2 по содержанию плана управления устареванием заключаются в рассмотрении следующих вопросов:

- полномочия и ресурсы:
  - совместимость с текущими соглашениями о поддержке потребителя/конечного пользователя, где это применимо,
  - процессы обмена информацией внутри организации, между организациями и по всей цепочке поставок;
- область применения:
  - текущая стадия жизненного цикла объекта и все стадии жизненного цикла, относящиеся к организации, включая возможность незапланированных повторных заказов;
- цели:
  - поддержание объекта после завершения производства и роль управления устареванием;
- стратегии минимизации устаревания в процессе проектирования:
  - сотрудничество всей цепочки поставок в соответствии с целями управления устареванием, согласованными с изготовителями, их франчайзинговыми дистрибьюторами (см. A.9) и их авторизованными изготовителями запасных частей (см. A.1));
- мониторинг и график работ:
  - уровень и периодичность мониторинга, необходимые для критических и единичных источников объектов должны соответствовать уровню риска,
  - идентификацию способа влияния критического программного обеспечения на устаревание изделия и мониторинга программного обеспечения,
  - определение наличия мониторинга материалов, используемых при изготовлении объекта;
- определение и выполнение действий по управлению устареванием:
  - вероятность того, что устаревание составных частей влияет на объект,
  - вероятность устаревания составных частей и объектов, используемых для изготовления объекта или предоставления услуг,
  - возможность продления срока службы объекта;
- выбор и выполнение решений:
  - рассмотрение необходимости квалификации объекта в связи с выполнением решения.

Пример 1 — Использование плана управления электронными компонентами (ECMP), такого как [5] для электронных компонентов;

- выполнение плана управления устареванием:
  - поддержание плана;
  - используемые методы:
  - управление конфигурацией и изменениями.

Пример 2 — Поставщик данных о состоянии объекта, базы данных, такие как хранилище устаревших данных (ODR).

Приложение Е
(справочное)

Примеры оценки риска устаревания

Е.1 Общие положения

Существует неопределенность относительно того, когда устаревание начнет оказывать воздействие, поэтому вероятность воздействия характеризуют с помощью времени, например, вероятность того, что устаревание начнет проявляться в течение определенного периода времени или в конкретный (прогнозируемый) момент времени. Целью оценки риска устаревания является обеспечение лицам, принимающим решения, понимания ситуации (низкая вероятность с очень высоким воздействием, или наоборот) и фиксирование предположений и данных, используемых для оценки риска. Период времени для оценки вероятности определяют в соответствии с рассматриваемым периодом, например, от 0 до 5 лет для 5-летнего контракта на сопровождение или от 0 до 25 лет для пользователя, управляющего судном с 25-летним сроком службы.

В приложении Е описаны два примера принятия решений в три этапа; однако это не обязательно для простых систем.

Е.2 Пример 1

Оценка вероятности в приложении Е определяет вероятность того, что объект устареет в течение рассматриваемого периода, например, периода производства или сопровождения. Оценка вероятности, показанная в таблице Е.1, оценивает вероятность воздействия, поэтому она учитывает среднее время устаревания объекта и прогнозируемое время, когда запасы закончатся (текущие запасы по сравнению с запросами). Периоды времени для оценки вероятности совпадают с рассматриваемыми периодами, например, сроком действия контракта на сопровождение в 7 лет.

Таблица Е.1 — Оценка вероятности

Годы до того, как объект устареет	Менее 3 лет	Низкая	Средняя	Высокая
	От 3 до 7 лет	Низкая	Средняя	Средняя
	Более 7 лет	Низкая	Низкая	Низкая
		Более 7 лет	От 3 до 7 лет	Менее 3 лет
		Годы до исчерпания запасов		

Оценка воздействия, показанная в таблице Е.2, учитывает влияние недоступности составной части, изготавливаемой и/или закупаемой.

Таблица Е.2 — Оценка воздействия

Воздействие на работу объекта	Воздействие на закупку объекта	Критерий
Препятствие эксплуатации объекта	Препятствует достижению критического рубежа в закупках	Высокое
Объект работоспособен, но деградировал	Дефицит закупок требует принятия решения при достижении первого периода технического обслуживания	Среднее
Другие воздействия или некритические объекты		Низкое

Риск устаревания в виде сочетания вероятности и воздействия показан в таблице Е.3.

Таблица Е.3 — Уровень риска (сочетание оценок вероятности и воздействия)

Вероятность	Воздействие		
	низкое	среднее	высокое
Высокая	Средний	Высокий	Высокий
Средняя	Низкий	Средний	Высокий
Низкая	Низкий	Низкий	Средний

Результат приведенной выше оценки вероятности и воздействия позволяет определить, какой подход (реактивный или проактивный) является целесообразным:

- низкий уровень риска: адекватно применение реактивного подхода (дальнейших действий не требуется);
- средний/высокий уровень риска: требуется применение проактивного подхода.

Проактивный подход направлен на снижение вероятности возникновения устаревания и/или уменьшение его последствий. Проактивные действия должны соответствовать прогнозируемым затратам и времени, необходимому для принятия решения. Выбор подходящих действий требует оценки сложности возможной проблемы устаревания, в таблице Е.4 рассмотрено сочетание уровня сложности объекта, уровня интеграции и требований квалификации.

Различные уровни проактивного подхода имеют следующие особенности.

- Низкий уровень: необходимо провести работу по выявлению устаревания и подготовке к его возникновению, а также выполнять мониторинг состояния объекта, если позволяют ресурсы.
- Средний уровень: необходимо разработать план действий для обеспечения постоянного сопровождения объекта, например, инициировать закупку на жизненный цикл.
- Высокий уровень: необходимо применить агрессивный подход путем конструкторского решения проблемы, или обеспечения скорейшего выполнения решений по постоянному сопровождению объекта.

Таблица Е.4 — Уровень оценки проактивного подхода

		Требования интеграции/квалификации		
		Низкие	Средние	Высокие
Сложность объекта	Высокая: единственный источник	Средний	Высокий	Высокий
	Средняя: легкая доступность, но потребуются некоторые изменения в конструкции	Низкий	Средний	Высокий
	Малое количество источников	Низкий	Низкий	Средний

Примечание 1 — Уровень интеграции описывает уровень комбинации объекта с другими для формирования целого (который может быть составной частью или объектом более высокого уровня). Низкий уровень означает отдельный объект, высокий уровень означает объект, передающий услуги (например, питание) и данные через границу с сопряженными объектами.

Примечание 2 — Уровень квалификации описывает сложность тестирования, необходимого для оценки приемлемости составной части. Низкий уровень соответствует отдельной проверке, а высокий уровень требует тестирования или испытаний всего объекта.

Е.3 Пример 2

Е.3.1 Процесс оценки риска

Процесс в данном примере позволяет ответить на следующие вопросы (см. рисунок Е.1).

Какова вероятность того, что объект станет устаревшим?

Если начнется устаревание объекта, когда это повлияет на его возможности?



Рисунок Е.1 — Пример процесса оценки риска

Е.3.2 Оценка вероятности

Вероятность того, что объект устареет, зависит от сочетания прогноза периода до окончания производства объекта и количества одобренных изготовителей, доступных в настоящее время в соответствии с конфигурацией объекта (см. таблицы Е.5 и Е.6).

Таблица Е.5 — Прогноз периода до окончания производства

Прогноз EOP	Оценка
Менее 2 лет	Высокая
От 2 до 5 лет	Средняя
Более 5 лет	Низкая

Таблица Е.6 — Количество одобренных изготовителей

Количество одобренных изготовителей
Ни одного или один
Два
Три или более

Вероятность оценивают на основе сочетания прогноза периода до окончания производства и количества одобренных изготовителей (см. таблицу Е.7).

Таблица Е.7 — Вероятность

		Количество одобренных изготовителей		
		Более 2	2	0 или 1
Прогноз периода до окончания производства	Менее 2 лет	Высокое	Высокое	Высокое
	От 2 до 5 лет	Среднее	Среднее	Высокое
	Более 5 лет	Низкое	Низкое	Среднее

Е.3.3 Оценка даты воздействия

Если возникает проблема устаревания, важно знать дату, когда проблема устаревания окажет прямое негативное влияние на эксплуатационные возможности оборудования

Дату определяют путем сравнения текущего уровня запасов с интенсивностью потребления объекта.

Месяцы воздействия = (запас + запас по заказу)/интенсивность потребления

Дата воздействия = сегодняшняя дата + месяцы воздействия

Дату воздействия классифицируют так, как показано в таблице Е.8:

Таблица Е.8 — Дата воздействия

Дата воздействия (с сегодняшнего дня)	Оценка воздействия
Более 5 лет	Низкая
От 2 до 5 лет	Средняя
В течение 2 лет	Высокая

Е.3.4 Риск устаревания

Риск устаревания оценивают на основе сочетания вероятности и данных о воздействии (см. таблицу Е.9).

Таблица Е.9 — Уровень риска

Вероятность	Высокая	Средний	Высокий	Высокий
	Средняя	Низкий	Средний	Высокий
	Низкая	Низкий	Низкий	Средний
		Низкое	Среднее	Высокое
		Воздействие		

Е.3.5 Анализ

Оценку риска устаревания следует периодически пересматривать и обновлять по мере необходимости. Примеры периодичности показаны ниже (см. таблицу Е.10), они зависят от сопровождения объекта в данный момент и имеющихся ресурсов.

Все периоды анализа риска устаревания должны быть указаны в плане управления устареванием.

Таблица Е.10 — Анализ риска устаревания

Риск устаревания	Период анализа
Высокий	Каждые шесть месяцев
Средний	Один раз в год
Низкий	Один раз в два года

Приложение F
(справочное)

Пример процесса принятия решений в области управления устареванием

Процесс, описанный в данном приложении, начинается с информации, полученной в данном случае путем активного мониторинга рынка, это в равной степени может быть уведомление о изменении продукции или любая другая форма рыночной информации. Предполагается, что эксперты по управлению устареванием получают эту информацию для работы.

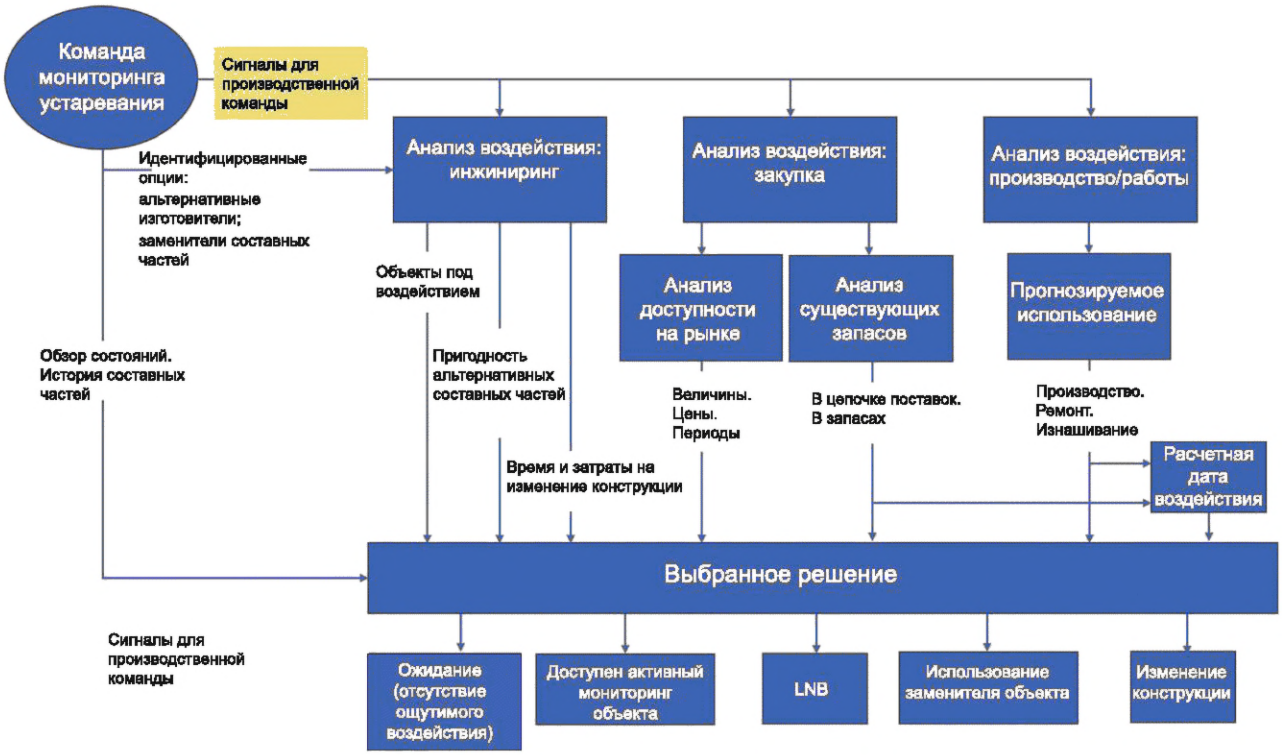


Рисунок F.1 — Процесс принятия первоначального решения и рекомендации решений об устаревании

Процесс, показанный на рисунке F.1, основан на решениях, принимаемых в рамках процесса активного управления устареванием структурированным способом; может быть использована только часть процесса или выявлено меньше участников.

Могут быть использованы другие решения, кроме указанных, которые являются наиболее распространенными.

Дата «воздействия» — это дата, когда будет оказано определенное воздействие на объект, но не прогнозируемое воздействие.

Хотя на схеме указаны единственные решения, может потребоваться несколько решений, в зависимости от времени и доступности, например, для достижения долгосрочной точки изменения конструкции может потребоваться краткосрочная закупка на жизненный цикл. Этот процесс нуждается в постоянном пересмотре до тех пор, пока выявленные проблемы не будут решены; для достижения этой цели необходимо хорошее ведение документации (с набором примечаний).

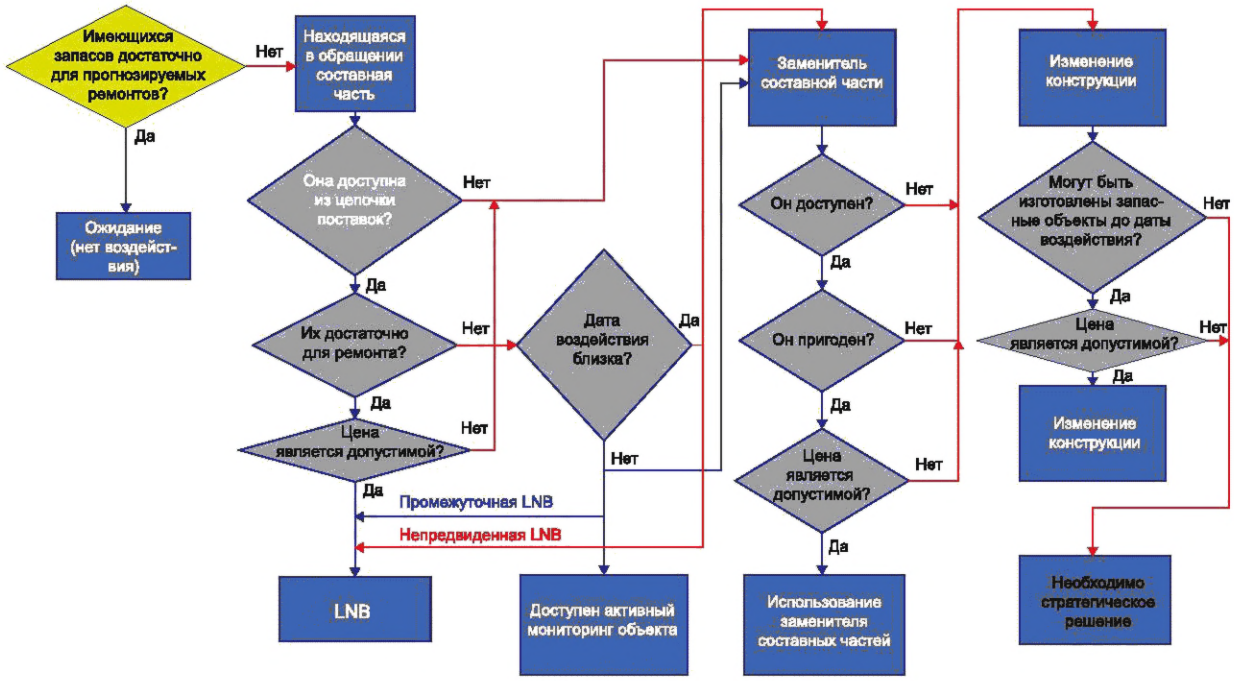


Рисунок F.2 — Процесс принятия решений и рекомендации решений об устаревании (стратегия долгосрочного ремонта)

На рисунках F.2 и F.3 показано, что после принятия первоначального решения потребуется дальнейший анализ ситуации.

Примечание — На рисунках F.2 и F.3 линии имеют различные цвета и толщину для выделения доступных путей.

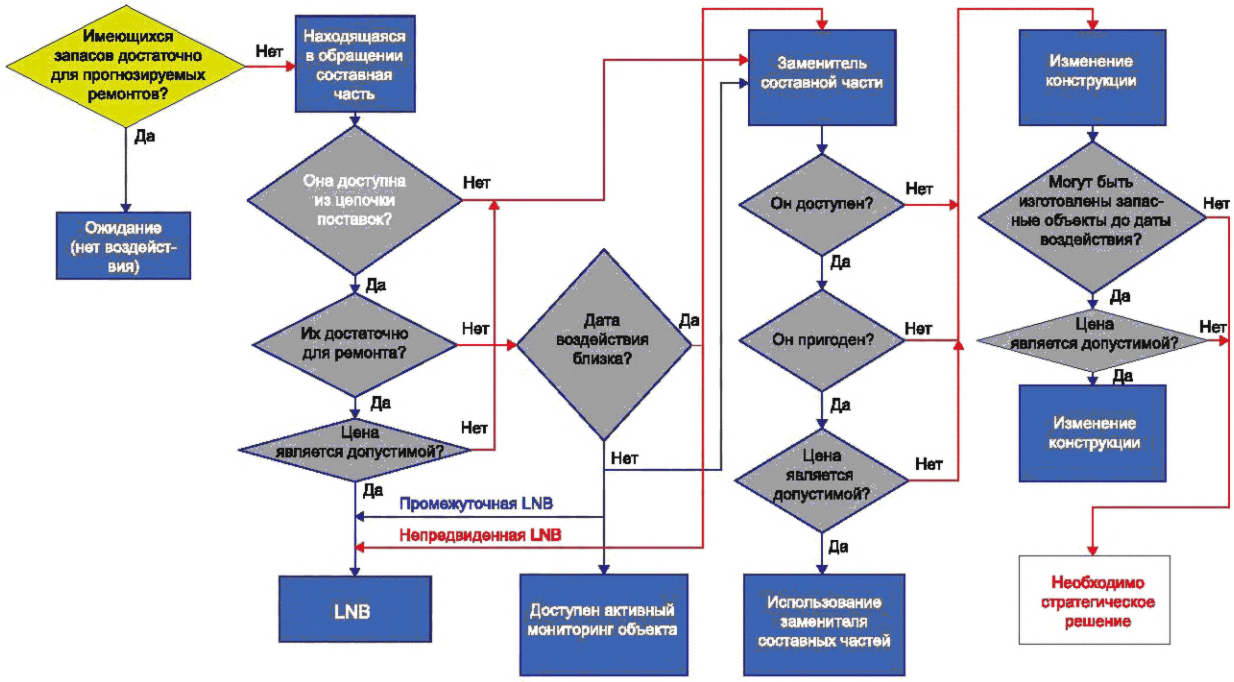


Рисунок F.3 — Процесс принятия решений и рекомендации решений об устаревании (LNB)

Библиография

[1] IEC 60300-1, Dependability management — Part 1: Guidance for management and application

[2] IEC 60050-192, International Electrotechnical Vocabulary — Part 192: Dependability (available at gost.e-ecolog.ru electropedia.org)

[3] IIOM, International Institute of Obsolescence Management, Further guidance and capability of skills and organizations on obsolescence management, available at gost.e-ecolog.ru

[4] VDMA 24903, Obsolescence management — Exchange of information regarding change and discontinuance of products and items

[5] IEC 62239-1, Process management for avionics — Management plan — Part 1: Preparation and maintenance of an electronic components management plan

[6] BSI PD 6615, Guide to setting up a parts database

[7] IEC 61360, IEC Common Data Dictionary (available at gost.e-ecolog.ru

[8] ISO 31000:2018, Risk management — Guidelines

[9] IEC/ISO 31010, Risk management — Risk assessment techniques

[10] IEC 62474, Material declaration for products of and for the electrotechnical industry (available at gost.e-ecolog.ru iec62474)

[11] IEC 62668-1, Process management for avionics — Counterfeit prevention — Part 1: Avoiding the use of counterfeit, fraudulent and recycled electronic components

[12] IEC 62435-1, Electronic components — Long-term storage of electronic semiconductor devices — Part 1: General

[13] IEC 62435-4, Electronic components — Long-term storage of electronic semiconductor devices — Part 4: Storage

[14] IEC 62668-2, Process management for avionics — Counterfeit prevention — Part 2: Managing electronic components from non-franchised sources

[15] BS EN 9278:2018, Aerospace series — General Principles of Obsolescence Management of chemicals, materials and processes

[16] DEF.STAN.05-135/1:2014, Avoidance of counterfeit materiel

[17] The MoD Defence Logistics Framework — available through the Defence Gateway Login; gost.e-ecolog.ru defencegateway.mod.uk/'

УДК 62-192:658.51.011:658.562:623:006.354 ОКС 21.020

Ключевые слова: надежность, надежность в технике, устаревание, управление устареванием, альтернативный объект, существующий запас

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 08.09.2023. Подписано в печать 30.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru