



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ایران-آی ای سی

۶۲۴۰۲

چاپ اول

ISIRI-IEC

62402

1st. Edition

مدیریت کهنگی-راهنمای کاربرد

**Obsolescence management-
Application guide**

ICS:21.020

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل اندازه گیری، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل اندازه گیری، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« مدیریت کهنگی-راهنمای کاربرد »

رئیس:

سقایی، عباس
(دکترای مهندسی صنایع)

سمت و/یا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه آزاد- نایب رئیس انجمن
مدیریت کیفیت ایران

دبیر:

ذره، مهدی
(فوق لیسانس مهندسی برق)

کارشناس استاندارد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بستان دوست راد، احسان
(لیسانس مهندسی صنایع)

مدیر عامل شرکت مهندسی سیستم‌های مدیریت
قابلیت اعتماد توازن

راعی، جلال

(فوق لیسانس مدیریت)

معاونت آماد و پشتیبانی دانشگاه هوایی-
کارشناس استاندارد

طوماریان، سهیلا

(لیسانس مهندسی الکترونیک)

کارشناس مسئول دفتر امور تدوین موسسه
استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

عزیززاده، عین‌اله

(فوق لیسانس مهندسی معدن)

شرکت مهندسی توازن، کارشناس

عادلی، علی رضا

(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت ملی پتروشیمی ایران، مشاور

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف و اختصارات
۸	۴ اصول کلی
۱۱	۵ مسئولیت مدیریت
۱۳	۶ منابع
۱۳	۷ مدیریت کهنگی
۲۶	۸ اندازه گیری، تحلیل و بهبود
۲۶	۹ موارد و استراتژی های کهنگی نرم افزار
۳۵	پیوست الف (اطلاعاتی) - فهرست واریسی
۳۶	پیوست ب (اطلاعاتی) - پایش محصولات
۳۸	کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد "مدیریت کهنگی-راهنمای کاربرد" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت مهندسی سیستم های مدیریت قابلیت اعتماد توازن تهیه و تدوین شده و در نودمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مدیریت کیفیت مورخ ۱۳۸۷/۰۷/۲۶ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC 62402:2007, Obsolescence management-Application guide

مقدمه

کهنگی بر تمام محصولات تأثیر می‌گذارد و اثر به سزایی بر روی تمام مراحل عمر آن‌ها دارد. اصطلاح محصول شامل موارد زیر است:

- تجهیزات سرمایه‌ای؛
- زیرساخت؛
- محصولات مصرفی با دوام؛
- مصرفی‌ها؛
- محصولات نرم‌افزاری.

کهنگی بدیهی است و نمی‌توان از آن اجتناب کرد ولی دوراندیشی و طرح ریزی با دقت می‌تواند آثار و هزینه‌ی بالای بالقوه‌ی آن را حداقل کند. هدف مدیریت کهنگی حصول اطمینان از این است که کهنگی به صورت قسمتی جدایی ناپذیر از طراحی، تکوین، تولید و پشتیبانی در حال خدمت به منظور حداقل کردن هزینه و تعیین اثر در طول چرخه عمر محصول، مدیریت شده است.

کهنگی خود را به دو طریق نشان می‌دهد:

- قلم دیگر برای تقاضای جاری مناسب نیست، یا
- قلم دیگر نزد سازنده اصلی موجود نیست، برای مثال به علت قید و بندهای اقتصادی.

بنابراین از نقطه نظر کاربر، کهنگی خود را به صورت مشکل در بدست آوردن منابع نشان می‌دهد. اگر کاربر نهایی جامعه‌ی عام است، مورد توجه تامین کنندگان خواهد بود که از وجهه برند¹ خود با داشتن یک خط مشی کهنگی تعریف شده، محافظت کنند.

محصولات بازاری (COTS²) و اقلام سفارشی طراحی شده، برای مثال ابزار طراحی جدید و فرآیندهای تولید جدید نسبت به قبل، در ارتباط با آمادگی و قابلیت پشتیبانی به داشتن عمر خیلی کمتری گرایش دارند. با استفاده‌ی رو به افزایش از اقلام تجاری در محصولات پیچیده با انتظار چرخه‌ی عمر طولانی، ضروری شده است که از اولین مراحل، مدیریت کهنگی در طرح‌های برنامه قرار گیرد. به علاوه ملاحظات محیطی استعداد تأثیر بر استفاده‌ی برخی از مواد را طی عمر محصول دارند و بایستی از ابتدا در نظر گرفته شوند.

مدیریت کهنگی برای بدست آوردن مقرون به صرفه بودن بهینه در طول چرخه عمر محصول ضروری است. مقصود این استاندارد فراهم کردن راهنما برای طرح ریزی یک فرآیند مدیریت کهنگی مقرون به صرفه که عوامل اساسی را به حساب می‌آورد برای حصول اطمینان از اینکه هزینه‌های چرخه عمر محصول در نظر گرفته شده‌اند و بکار رفته‌اند، می‌باشد. همچنین مدیریت کهنگی بایستی شامل نگهداری مجموعه‌های مهارت پایه و دانش پایه‌ی مرتبط باشد.

بند ۴ مرور کلی از فرآیند و ارتباط آن با بقیه فراهم می‌کند.

1 -Brand image

2 -Commercial OF The Shelf

بند ۵، ۶ و ۸ راهنما برای مسئولیت مدیریت، منابع، اندازه گیری و بهبود در ارتباط با مدیریت کهنگی را ارائه می دهد.

بند ۷ راهنما برای طرح ریزی، استراتژی ها و گزینه های شرح داده شده برای سخت افزار را ارائه می دهد (شامل نرم افزار جدایی ناپذیر).

بند ۹ راهنما برای طرح ریزی، استراتژی ها و گزینه ها برای نرم افزاری که قابل تفکیک از سخت افزارش است را ارائه می دهد.

مدیریت کهنگی-راهنمای کاربرد

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه راهنمایی برای بنیان نهادن چارچوب مدیریت کهنگی و طرح ریزی فرآیند مدیریت کهنگی مقرون به صرفه‌ای است که در طول تمام فازهای چرخه عمر محصول کاربرد دارد. اصطلاح محصول، موارد زیر را در بر می‌گیرد:

- تجهیزات سرمایه‌ای؛
- زیرساخت؛
- محصولات مصرفی با دوام؛
- مصرفی‌ها؛
- محصولات نرم‌افزاری.

مدیریت کهنگی حیطه‌های ذیل را پوشش می‌دهد:

- (الف) طراحی محصول جدید؛
- (ب) تزریق فناوری جدید به محصولات موجود؛
- (پ) پشتیبانی و نگهداری محصولات موروثی^۱.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۱۳۸۸: ۱۹۱-۱۰۴۲۵، واژگان الکتروتکنیک، فصل ۱۹۱، قابلیت اعتماد و کیفیت خدمت

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱۳۸۷: ۱-۶۰۳۰۰، مدیریت قابلیت اعتماد-قسمت اول: سیستم مدیریت قابلیت اعتماد

۳-۲ استاندارد ملی ایران ۱۳۸۷: ۲-۶۰۳۰۰، مدیریت قابلیت اعتماد-قسمت دوم: راهنمایی‌هایی برای مدیریت قابلیت اعتماد

۴-۲ استاندارد ملی ایران، ۱۳۸۳: ۷۴۲۱، مدیریت ریسک پروژه: رهنمودهای کاربردی

۵-۲ استاندارد ملی ایران، ۱۳۸۷: ایزو ۹۰۰۰

IEC/TS 62239, Process management for avionics – Preparation of an electronic components management plan

IEC 62258 (all parts), Semiconductor die products
IEC 62309, Dependability of products containing reused parts- Requirements for functionality and tests

۳ اصطلاحات، تعاریف و اختصارات

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۱۹۱-۱۰۴۲۵، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۳

bench marking

محک‌زنی

آزمون و مقایسه‌ی محصولات یا فرآیندهای مشابه

۲-۱-۳

bridge buy

خرید برهه‌ای

خرید برای طول عمر محصول برای یک دوره معین، برای مثال طی تکوین محصول تعویضی

۳-۱-۳

cannibalization

قطعه‌برداری

استفاده‌ی مجدد از اجزاء و مجموعه‌های برداشته شده از محصولات موجودی برای پشتیبانی محصولات دیگر

۴-۱-۳

commercial-of-the-shelf

بازاری

COTS

COTS

مطابق داده‌برگ‌های سازنده و موجود برای هر خریدار

یادآوری- کاربر تنها نمی‌تواند بر مشخصات تأثیر بگذارد.

۵-۱-۳

end of life

پایان عمر

EOL

EOL

توقف تولید توسط سازنده‌ی اصلی

یادآوری- EOL نبایستی با «زمان تا فرسایش» یا «پایان استفاده» اشتباه شود.

۶-۱-۳

hardware

سخت افزار

اجزاء فیزیکی یک سیستم شامل داده ها و مستندات مرتبط آن

۷-۱-۳

infrastructure

زیرساخت

تسهیلات، کارخانه و افرادی که محصول را طراحی می کنند، می سازند، مورد بهره برداری قرار می دهند و پشتیبانی می کنند

۸-۱-۳

integrated logistic support

پشتیبانی لجستیکی یکپارچه

ILS

ILS

روش مدیریت که به وسیله آن تمامی خدمات لجستیکی پشتیبانی الزام شده توسط مشتری می توانند باهم به طریقی ساختاریافته و هماهنگ با محصول آورده شوند.

[IEC 60300-3-12:2001، زیر بند ۲-۳]

۹-۱-۳

intellectual property rights

حقوق مالکیت معنوی

IPR

IPR

حق ثبت^۱، طراحی ها (ثبت شده یا نشده)، نشان های تجاری ثبت شده و کپی رایت

یادآوری- اینها حقوق تعریف شده و وضع شده توسط توافق ملی اند. اطلاعات فنی محرمانه (اغلب در گزارشات، طراحی ها و مشخصات یا داده ها) و «دانستن چگونگی» عمومی، حقوق دیگر تحت قانون ملی را شامل می شوند. گرچه آنها تاحدی ناملموس اند ولی شکلی از ارزش مالکیت را تشکیل می دهند و می توانند خریداری شوند، فروخته شوند یا تحت جواز باشند.

۱۰-۱-۳

legacy product

محصول موروثی

محصولی که تکوینش انجام شده است

۱۱-۱-۳

legacy system

سیستم موروثی

سیستمی که تکوینش انجام شده است

۱۲-۱-۳

lifetime buy

خرید بر اساس طول عمر

LTB

LTB

1 -Patent

خرید منبعی از اجزاء، کافی برای پشتیبانی محصول در طول چرخه عمر آن یا تا زمان تغییر فناوری طرح‌ریزی شده بعدی

۱۳-۱-۳

materiel

ملزومات

سیستم‌ها، محصولات، انبارها، منابع، لوازم یدکی و مستندات، دستورالعمل‌ها و نرم افزار و سفت افزار رایانه‌ای مرتبط

۱۴-۱-۳

original component manufacturer

سازنده اصلی جزء

OCM

OCM

سازنده قلم، ماده یا جزء که برای درج در یک مجموعه یا محصول توسط سازنده تجهیزات اصلی (OEM) در نظر گرفته شده است

۱۵-۱-۳

original equipment manufacturer

سازنده اصلی تجهیزات

OEM

OEM

سازنده مجموعه یا محصول

یادآوری ۱- OEM اصطلاح معمول برای شناسایی موقعیت در زنجیره تامین است.

یادآوری ۲- مجموعه یا محصول ممکن است توسط مشتری به صورت یک جزء در نظر گرفته شود.

۱۶-۱-۳

obsolescence

کهنگی

گذر از آمادگی سازنده اصلی تا نآآمادگی ۱-۱۶-۱-۳

گذر دائم از قابلیت بهره برداری به عدم انجام وظیفه به علت دلیل خارجی ۲-۱۶-۱-۳

۱۷-۱-۳

obsolescence management

مدیریت کهنگی

فعالیت های هماهنگ برای هدایت و کنترل سازمان در خصوص کهنگی

۱۸-۱-۳

obsolescence management plan

طرح مدیریت کهنگی

شرح استراتژی‌های شناسایی و کاهش تأثیرات کهنگی در طی تمام مراحل چرخه عمر محصول

۱۹-۱-۳

obsolescent

کهنه

موضوع پایان آتی اعلام شده درباره:

- تدارک خدمت؛
- پشتیبانی نرم افزار؛
- تولید توسط OCM؛
- تامین مواد فراوری شده

۲۰-۱-۳

obsolete

منسوخ

دیگر موجود نیست

یادآوری- می تواند حاصل از عدم آمادگی موارد زیر باشد:

- تدارک خدمت،
- پشتیبانی نرم افزار؛
- تولید توسط OCM و اینکه تعویض موجود نیست؛
- تامین مواد فراوری شده.

۲۱-۱-۳

proactive strategy

استراتژی پیش اقدام

تکوین و پیاده سازی پیشاپیش طرح مدیریت کهنگی

۲۲-۱-۳

product

محصول

نتیجه یک فرآیند

یادآوری- مطابق ذیل، چهار رده عام محصول وجود دارد:

- خدمت (برای مثال حمل و نقل، پشتیبانی پس از فروش)؛
- نرم افزار (برای مثال برنامه‌ی رایانه‌ای، لغت نامه)؛
- سخت افزار (برای مثال جزء مکانیکی، جزء یا مجموعه‌ی الکتریکی)؛
- مواد فرایندی (برای مثال روان ساز).

[ISO 9000:2005، تعریف ۳-۴-۲ تغییر یافته]

۲۳-۱-۳

product change note/notice/notification

یادآوری / آگهی / اعلان تغییر محصول

PCN

PCN

آگهی از طرف تامین کننده، اعلام کننده‌ی تغییر فرآیند، یک خطا در داده برگ یا کهنگی یک جزء

۲۴-۱-۳

product discontinuance notice

آگهی توقف محصول

PDN

PDN

آگهی توقف تولید توسط سازنده اصلی

یادآوری - همچنین به آن آگهی EOL می گویند.

۲۵-۱-۳

project manager

مدیر پروژه

فرد یا نهاد با اختیار و مسئولیت برای مدیریت یک پروژه به منظور دست یابی به اهداف مخصوص

۲۶-۱-۳

reactive strategy

استراتژی واکنشی

واکنش به مشکلات کهنگی هنگام بروز آن

۲۷-۱-۳

software

نرم افزار

برنامه‌ها، روش های اجرایی، قواعد، داده ها و مستندات مرتبط با جنبه‌های قابل برنامه ریزی سخت افزار و زیرساخت

۲۸-۱-۳

support

پشتیبانی

کل منابع مورد نیاز برای بهره برداری و نگهداری سیستم‌ها یا محصولات در طول فاز بهره برداری آنها شامل تمام جنبه‌های نرم افزاری، سخت افزاری و دانش طراحی کامل

۲۹-۱-۳

technology insertion

تزریق فناوری

روزآمدی یا ارتقای محصولات موروثی (فناوری‌های تکوینی استفاده)

یادآوری ۱- روزآمد: نسخه‌ی جدید، خصایص یکسان

یادآوری ۲- ارتقا: نسخه‌ی جدید، خصایص تکمیلی

۳-۱-۳

life cycle costs

هزینه‌های چرخه عمر

LCC

LCC

هزینه‌ی تجمعی محصول در طول چرخه عمر آن

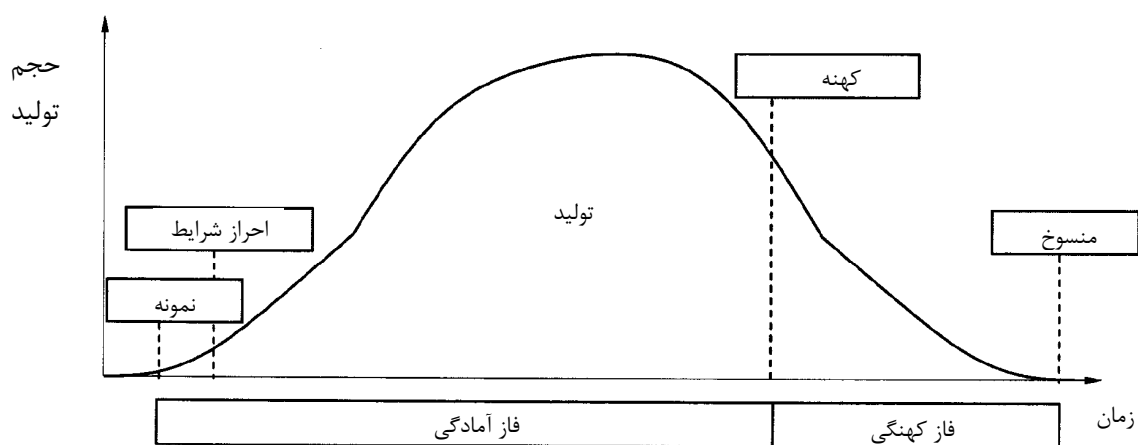
[IEC 60300-3-3:2005، زیربند ۳-۳]

۲-۳ اختصارات

بازاری	COTS	Commercial-of-the-shelf
پایان عمر	EOL	End of life
پشتیبانی لجستیکی یکپارچه	ILS	Integrated logistics support
حقوق مالکیت معنوی	IPR	Intellectual property rights
هزینه‌های چرخه عمر	LCC	life cycle costs
خرید بر اساس طول عمر	LTB	life time buy
سازنده اصلی جزء	OCM	original component manufacturer
سازنده اصلی تجهیزات	OEM	original equipment manufacture
یادآوری / آگهی / اعلان تغییر محصول	PCN	product change note/notice/notification
آگهی توقف محصول	PDN	product discontinuance notice

۴ اصول کلی

۱-۴ فاز کهنگی

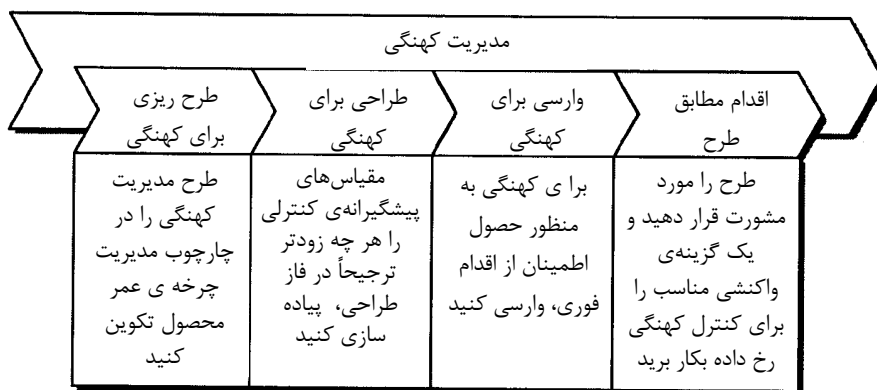


شکل ۱ فازهای آمادگی

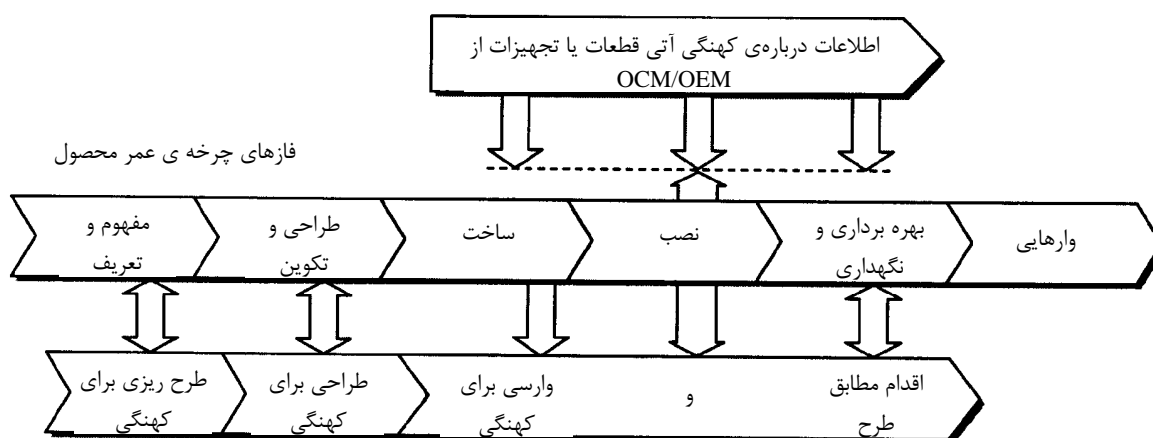
به عنوان قاعده کلی، فاز کهنگی محصول بی‌درنگ بعد از آن که اطلاعات در باره‌ی توقف منتشر شد و محصول به عنوان کهنه در نظر گرفته شد - مطابق شکل ۱- شروع می‌شود. اطلاعات در تغییر فاز کهنگی اغلب به شکل آگهی توقف تولید (PDN)، اعلان پایان عمر (EOL) یا اعلان خرید بر اساس طول عمر (LTB) می‌باشد. یک آگهی تغییر محصول (PCN) نیز می‌تواند منجر شود که محصول وارد فاز کهنگی برای سازندگی معین (OCM یا OEM) شود. برای محصول نرم‌افزاری فاز کهنگی هنگامی که سازنده اصلی نرم‌افزار اعلام کرد که نرم‌افزار دیگر پشتیبانی نمی‌شود، آغاز می‌شود. محصول هنگامی که دیگر از طرف سازنده اصلی موجود نیست، می‌تواند منسوخ در نظر گرفته شود، حتی اگر برخی از محصولات هنوز در زنجیره‌ی تامین باشند.

۲-۴ فرآیند مدیریت کهنگی

مدیریت قابلیت اعتماد، مدیریت کهنگی را شامل می‌شود، که فرآیند حصول اطمینان از این است که محصول برای عمر در نظر گرفته شده‌اش قابل ساخت و قابل پشتیبانی است، به شکل ۲ مراجعه کنید. این فرآیند از فعالیت‌های طرح ریزی شده و هماهنگ برای فراهم کردن آمادگی محصول طی عمر در نظر گرفته شده‌اش بوسیله‌ی تدارک قابل اجرا و اقتصادی اجزاء تعویض و فعالیت‌های پشتیبانی، تشکیل شده‌است. شکل ۳ ارتباط بین مدیریت کهنگی و چرخه عمر محصول را نشان می‌دهد.



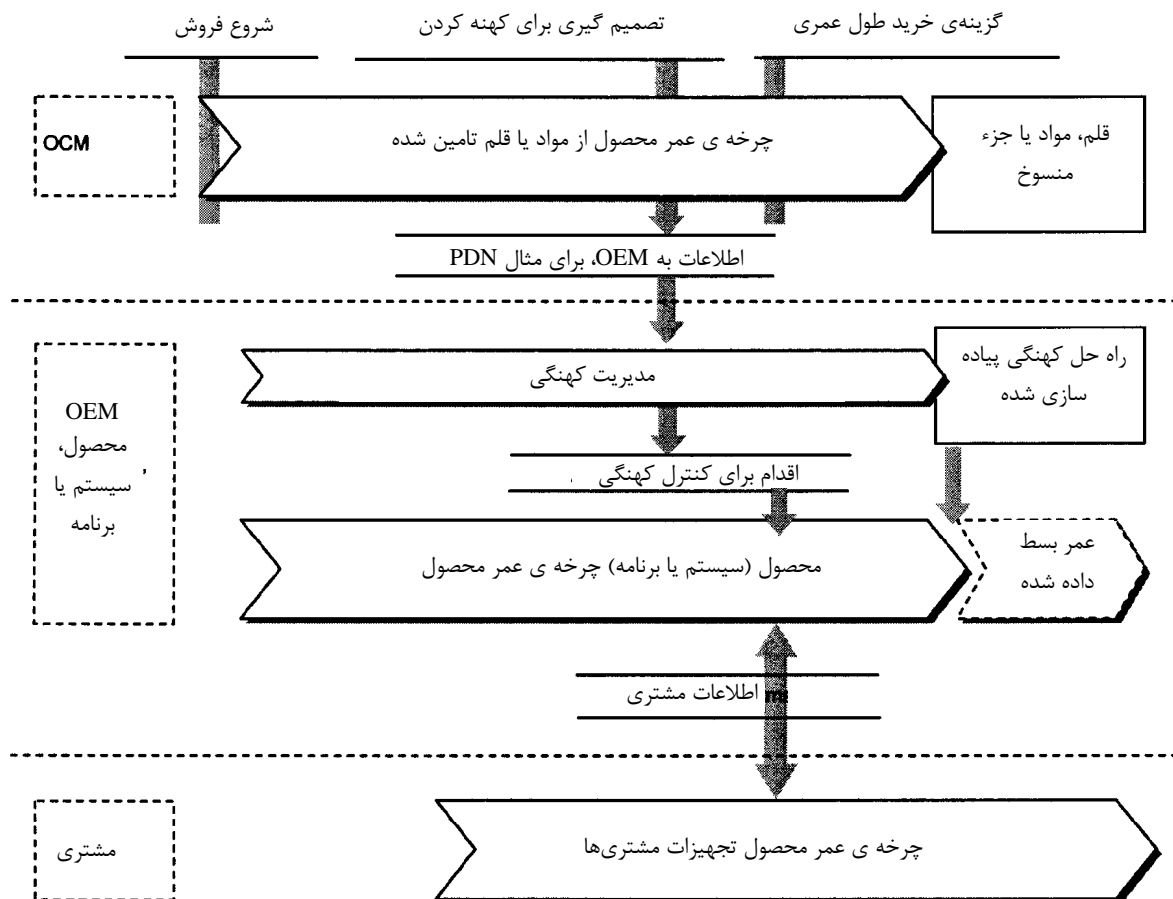
شکل ۲ گام‌های فرآیند برای مدیریت کهنگی



فرآیند مدیریت کهنگی

شکل ۳ مدیریت کهنگی در مقابل چرخه‌ی عمر محصول

مدیریت کهنگی می‌تواند از دو سازمان در درون زنجیره‌ی تامین نمایان شود، کاربر و پشتیبان. تمام اعضای زنجیره‌ی تامین مسئول مشتریان یا کاربرانشان در مورد کمک به آن‌ها برای مدیریت پیشگیرانه‌ی کنترلی موارد کهنگی می‌باشند. شکل ۴ ارتباط نوعی بین این سازمان‌ها را نشان می‌دهد.



یادآوری- برای وضوح فقط مورد اطلاعات کهنگی حاصل از OCM نشان داده شده است. برای بدست آوردن سود متقابل، کهنگی حاصل از OEM بایستی به انتقال اطلاعات به OCM منتهی شود

شکل ۴ ارتباط بین OCM، OEM و مشتری

۳-۴ مستندات

- مستندات برای مدیریت کهنگی بایستی شامل موارد ذیل باشد ولی به آن‌ها محدود نشود:
- الف) یک بیانیه‌ی عمومی از خط مشی و اهداف کهنگی؛
 - ب) روش های اجرایی مستند شده، شرح دهنده‌ی فرآیند مدیریت کهنگی، فعالیت ها و مسئولیت‌های مرتبط؛
 - پ) مستندات مورد نیاز توسط سازمان برای حصول اطمینان از طرح ریزی، بهره برداری و کنترل اثر بخش مدیریت کهنگی، برای مثال یک طرح مدیریت کهنگی.
- همچنین به IEC/TS 62239 برای سوابق جزء مراجعه کنید.

۵ مسئولیت مدیریت

۱-۵ وظیفه‌ی مدیریت در مورد کهنگی

وظیفه‌ی مدیریت در مورد قابلیت اعتماد بایستی با نقش‌ها و اهداف خاص در رابطه با کیفیت و دیگر قواعد فنی، مطابق نیاز سازمان یا پروژه، شناسایی شود. این امر بایستی شامل وظیفه‌ی آن در مورد کهنگی باشد. مدیریت ارشد بایستی:

- یک خط مشی کهنگی که با استراتژی کسب و کاری کلی سازگار است، برقرار کند؛
- مدیریت کهنگی در چارچوب سیستم مدیریت قابلیت اعتماد را برقرار کند، به استاندارد ISIRI-IEC 60300-1 مراجعه کنید.
- منابع کافی برای پشتیبانی فعالیت‌های مدیریت کهنگی سازگار با کسب و کار سازمان فراهم کند. این می‌تواند شامل استفاده از خدمات پایش جزء خارجی باشد.

۲-۵ برآورده کردن نیازهای مشتری

نیازها و انتظارات مشتری‌ها راجع به کهنگی بایستی به اهداف برای فرمول بندی یک طرح مدیریت کهنگی خاص، ترجمه شود.

به عنوان حداقل، اطلاعات اولیه درباره‌ی موارد کهنگی بایستی فراهم شود. این موضوع می‌تواند از اطلاعات روی «صفحه‌ی خانه‌ی» اینترنت سازمان تا اطلاعاتی که مستقیماً به مشتری می‌پردازند، گسترده باشند. جایی که قابل کاربرد است، دخالت اولیه مشتری در طرح ریزی مدیریت کهنگی می‌تواند برای حصول اطمینان از بدست آوردن بهترین راه حل برای مشتری، ضروری باشد. برآورده کردن نیازها و انتظارات مشتری همچنین به بسیج مناسب منابع و انتساب مسئولیت‌های فنی تخصیص یافته، نیاز دارد.

یادآوری - مشتری‌ای که در بالا اشاره شد، می‌تواند یک OEM یا مشتری OEM باشد.

۳-۵ دلالت‌های قانونی و قراردادی کهنگی

برخی فعالیت‌های مرتبط با کهنگی می‌توانند با الزامات قراردادی، قانونی و حقوقی تعیین شوند. کارکنان منسوب شده برای تکالیف کهنگی بایستی از چنین شرایطی آگاه باشند و بر طبق آن اقدام کنند. موارد قراردادی، قانونی و حقوقی نوعی دخیل کهنگی، تعهدهای تحویل طولانی مدت و آن‌هایی که در IEC 60300-2 زیر بند ۳-۵ و IEC/TC 62239 برای طرح‌های مدیریت جزء الکترونیکی آمده، می‌باشد.

۴-۵ طرح ریزی مدیریت کهنگی

در چارچوب طرح ریزی مدیریت قابلیت اعتماد یک طرح مدیریت کهنگی بایستی برای حصول اطمینان از انتخاب کافی و به موقع پیاده سازی فعالیت‌های کهنگی مرتبط، استفاده شود. هدف طرح مدیریت کهنگی بایستی استراتژی‌ها برای شناسایی و کاهش تأثیرات کهنگی در طول تمام مراحل چرخه عمر محصول را شرح دهد. این طرح می‌تواند قسمتی از طرح دیگر باشد یا یک مدرک مجزا باشد.

اهداف شامل موارد زیرند ولی به آنها محدود نمی‌شوند:

الف) بدست آوردن سازش بهینه بین هزینه‌های چرخه عمر برای سیستم، عملکرد محصول و آمادگی محصول، قابلیت نگهداری و ایمنی.

ب) شمول تمامی اموال صرف نظر از اینکه آیا برای یک مشتری اختصاصاً تکوین یافته یا خیر.

طرح بایستی موارد ذیل را در نظر بگیرد:

الف) فرآیندها، مهارت‌ها و زیرساخت‌های درون سازمانی ضروری برای تولید و پشتیبانی محصول و نگهداری آن‌ها؛

ب) سازگار بودن با توافقات پشتیبانی جاری مشتری؛

پ) شناسایی اقلامی که بیشترین ریسک از کهنگی را نشان می‌دهند؛

ت) تدارک مبنای واضح که از آن اهداف مدیریت کهنگی می‌توانند با OEM و شرکا در پروژه‌های مشارکتی، به مذاکره گذاشته شوند؛

ث) استحکام در محیط تغییر؛

ج) بررسی نیاز برای احراز شرایط مجدد جزء، مواد یا محصول در پی جایگزین کردن قلم (همچنین به زیر

بند ۷-۳-۵-الف) «معدل» یا ۷-۵-۳-ب) «جایگزین» مراجعه کنید؛

چ) فرآیند برای انتقال اطلاعات بین سازمان، مشتریان و تامین کنندگان؛

ح) نگهداری طرح.

۵-۵ مسئولیت

یک نماینده بایستی تعیین شود و از مدیریت ارشد برای مدیریت، پایش، ارزشیابی و هماهنگ کردن موارد کهنگی، کسب اختیار کند. این انتصاب برای ترفیع بهره برداری و بهبود اثر بخش و کارای مدیریت کهنگی می‌باشد. نماینده‌ی مدیریت کهنگی بایستی به مدیریت ارشد گزارش دهد و می‌تواند با مشتریان و OCMها در مورد مطالب مرتبط با کهنگی تبادل اطلاعات کند.

۶-۵ بازنگری مدیریت

مدیریت ارشد بایستی عملکرد مدیریت کهنگی را بر مبنای منظم برای تعیین مناسبت مداوم استراتژی و خط مشی انتخاب شده، بازنگری کند.

مدیریت ارشد همچنین بایستی موارد کهنگی را بر مبنای منظم برای تعیین مناسبت مداوم فعالیت‌های مدیریت کهنگی، بازنگری کند.

۶ منابع

سازمان بایستی منابع کافی برای پشتیبانی اثربخش مدیریت کهنگی به منظور برآورده کردن اهداف کسب و کاری، فراهم کند.

این منابع شامل منابع انسانی از قبیل کارکنان برای طرح ریزی و پایش کهنگی، منابع مالی، برای مثال پوشش فعالیت ها برای پیش‌گیری یا جبران کردن موارد کهنگی همچنین منابع اطلاعاتی، برای مثال اطلاعات به موقع درباره‌ی مواد یا اجزاء منسوخ، می‌باشد.

۷ مدیریت کهنگی

۱-۷ طرح ریزی

۱-۱-۷ کلیات

وقوع افزایش یافته‌ی کهنگی محتمل است که یک عامل چشمگیر در هزینه، قابلیت پشتیبانی، قابلیت ساخت و چرخه عمر محصول باشد. بنابراین ضروری است که سازمان، مشتریان و تامین کنندگان را در مدیریت پیش اقدام کهنگی از ابتدا دخیل کند.

طرح ریزی مدیریت کهنگی می‌تواند برای کل سازمان -بنابراین تمام اقلامی را که ممکن است منسوخ شوند را پوشش می‌دهد- یا بر سطحی از پروژه که در آن پروژه مستقلاً کهنگی هایش را حل می‌کند، انجام شود. اگر طرح ریزی‌ها بر روی پروژه‌ی خاصی تمرکز کرده‌اند، مدیر پروژه بایستی یک نمای کلی از طرح مدیریت کهنگی در اولین مراحل پروژه تولید کند. بهر حال تمام افراد دخیل در پروژه بایستی اینکه استراتژی توافق شده‌ی نهایی با پیشنهادهای ارائه شده توسط پیمانکاران در طی فاز پیشنهاد قیمت تحت تأثیر قرار خواهد گرفت را به رسمیت بشناسند. یک طرح مدیریت کهنگی هزینه گذاری شده برای عمر پروژه‌ی مشخص، بایستی یک خصیصه‌ی دعوت به مناقصه باشد. این طرح بایستی تحت نگهداری و بازنگری طرح ریزی شده، باشد.

۲-۱-۷ محتواهای طرح مدیریت کهنگی

طرح مدیریت کهنگی بایستی در ابتدا انتخاب استراتژی را ثبت کند. در حین اینکه محصول در طول چرخه-ی عمر خود پیش می‌رود، سطح جزئیات در طرح بایستی افزایش یابد. مستندات فرعی بایستی شامل ثبت کامل عوامل در مباحث تحلیل و سبک سنگین کردن باشد.

مانند ثبت تصمیمات، طرح مدیریت کهنگی بایستی جنبه‌های ذیل را شناسایی کند:

(الف) دامنه‌ی کاربرد (اقلامی که تحت پوشش قرار می‌گیرند)؛

(ب) اهداف فعالیت های کهنگی؛

(پ) نقش‌های مدیریت کهنگی و مسئولیت‌های مشتری و OCM؛

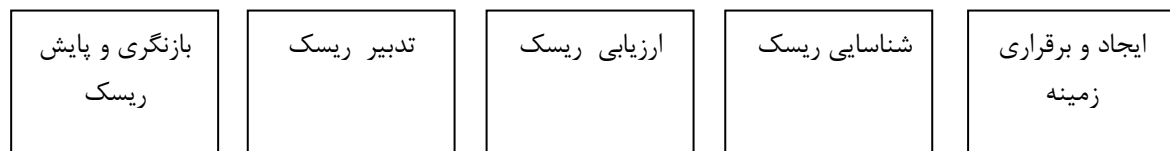
(ت) صاحب اختیار فعلی مسئول بازنگری و نگهداری طرح و سنگ نشانه‌ها برای انتقال آتی مالکیت طرح در صورت قابل کاربرد بودن؛

ث) بازه‌ی بین بازنگری‌ها (می‌تواند با بازنگری‌های دیگر ترکیب شود)؛
 ج) برای هر قلم تحت بررسی یک فهرست واری در پیوست الف ارائه شده است.
 راهنمای استراتژی‌ها و گزینه‌های شرح داده شده برای سخت افزار (شامل نرم‌افزار جدایی ناپذیر) را بعداً می‌توان در این بند یافت.
 راهنمای استراتژی‌ها و گزینه‌های شرح داده شده برای نرم‌افزار که قابل تفکیک از سخت افزار است را می‌توان در بند ۹ یافت.

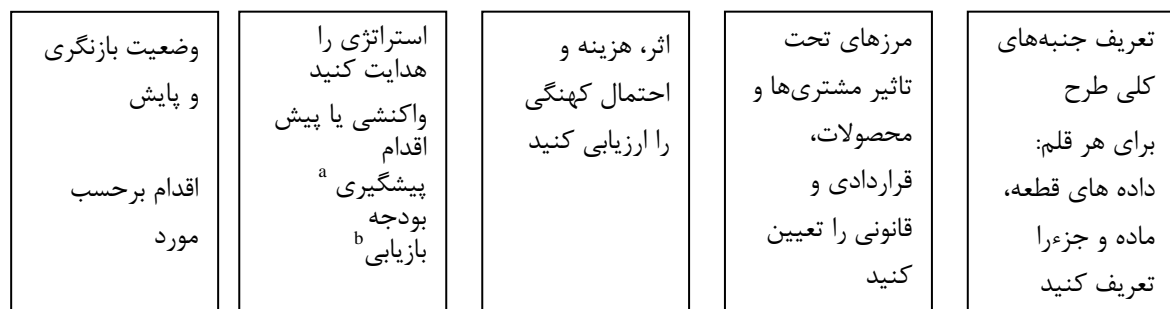
۳-۱-۷ مدیریت کهنگی در زمینه‌ی مدیریت ریسک

موارد کهنگی بایستی در زودترین زمان ممکن در چرخه عمر بررسی شوند تا ریسک‌ها را کاهش دهند.
 در ضمن فعالیت‌های طرح ریزی، گام‌های مدیریت ریسک مطابق IEC 62198 در شکل ۵ نشان داده شده‌اند.

فرآیند مدیریت ریسک



این به ویژه برای مدیریت کهنگی به این معنی است که :



^a مقیاس‌های پیش‌گیری عمومی عبارت‌اند از: اجتناب (از کهنگی)، کاهش احتمال، محدود کردن عواقب، اشتراک ریسک (برای مثال به وسیله‌ی توافق-های قراردادی). به ویژه برای شفافیت فناوری کهنگی، پایش کهنگی، ارتقا‌های سیستم طرح ریزی شده، خرید بر اساس طول عمر، می‌تواند در نظر گرفته شود.

^b مقیاس‌های بازیابی می‌توانند جستجو، قطعه‌برداری، تجدید نظر طراحی جزء باشد.
 یادآوری- برای محتوای طرح به ۲-۱-۷ و برای طرح ریزی به ۴-۱-۷ مراجعه کنید.

شکل ۵- گام‌های فرآیند در مدیریت ریسک پروژه در مقابل مدیریت کهنگی

هنگام رخ دادن تغییراتی همچون تعویض اجزاء منسوخ، ریسک‌های مرتبط با کهنگی بایستی بازنگری شوند.

۴-۱-۷ طرح ریزی

فقط اطلاعات محدود می‌توانند در مراحل اولیه پروژه موجود باشند، بنابراین طرح بایستی بطور پیشرونده در حین اینکه پروژه بالغ می‌شود، تکوین یابد و بازنگری شود؛ طرح بایستی ملاحظات فناوری، پیچیدگی، هزینه

و بهره برداری محصول را در نظر آورد. طرح بایستی در طول عمر محصول برای تعریف فعالیت ها و مسئولیت‌های مدیریت کهنگی استفاده شود.

طرح بایستی گزینه‌های انتخاب شده را (به ۷-۱-۶ مراجعه کنید) برای پروژه با علل انتخاب، ثبت کند. بکاربردن گزینه‌های مدیریت متفاوت برای اجزاء متفاوت از پروژه ی یکسان می‌تواند مناسب باشد و انتخاب‌ها بایستی مرتباً برای حصول اطمینان از اینکه هنوز مناسب‌اند، بازنگری شوند.

طرح بایستی بر مبنای بهترین فهم از پروژه و پیاده سازی آن در زمان باشد. اگر واضح است که بررسی مجدد اولیه مناسب است، این واقعیت بایستی با توصیه‌ی زمان طولانی‌تر که بایستی اجازه داده شود قبل از بازنگری سپری شود، ثبت شود.

طرح هرگز مطلق یا بدون تردید ظاهر نخواهد شد مگر آنکه خود محصول به پایان عمرش نزدیک شود. عامل اساسی در انتخاب بین گزینه‌ها، مقدار بهینه‌ی پول طی عمر پروژه با به حساب آوردن محدودیت‌های گردش پول است.

صرف نظر از گزینه‌ی انتخاب شده، هزینه‌ی مرتبط بایستی در هزینه‌ی مالکیت در طرح مدیریت چرخه عمر گنجانده و ثبت شود.

گام‌های اصلی در ساخت طرح مطابق ذیل است:

الف) جنبه‌های کلی طرح را تعریف کنید؛

ب) برای هر قلم تعریف شده:

۱) جنبه‌های کلی قلم را تعریف کنید؛

۲) محصولات، مشتری‌ها و تعهدات را تعریف کنید؛

۳) اثر، هزینه و احتمال کهنگی را ارزیابی کنید- چه ریسکی با استراتژی واکنشی مرتبط است (به ۷-۱-۷ برای سخت افزار و ۹-۱-۴ برای نرم افزار مراجعه کنید)؛

۴) استراتژی اصلی را پیش ببرید؛ اگر یک استراتژی پیش اقدام انتخاب شده، آنگاه:

• اقدامات پیش‌گیرانه را تعریف کنید؛

• اثر، هزینه و احتمال کهنگی را ارزیابی کنید- چه ریسکی با استراتژی پیش اقدام مرتبط است

(به ۷-۱-۸ برای سخت افزار و ۹-۱-۵ برای نرم افزار مراجعه کنید)؛

۵) گزینه‌های اقدامات اصلاحی برای بازیابی از کهنگی را تعریف کنید؛

۶) شرایط و احتیاط‌های بودجه‌ای را تعریف کنید؛

۷) نتایج را بعد از وقوع کهنگی یادداشت کنید.

۷-۱-۵ ارزیابی اثر، هزینه و احتمال کهنگی

برای یک پروژه‌ی جدید، مدیر پروژه بایستی پیاده‌سازی(های) فناوری(ها) و استراتژی(های) پشتیبانی مورد انتظار پروژه را با بحساب آوردن کهنگی بالقوه‌ی آن‌ها تحلیل کند. جایی که محصول یا برنامه از قبل موجود است، مدیر پروژه بایستی محصول و توافق‌های پشتیبانی را که از قبل تصمیم گیری شده‌اند، تحلیل کند.

بر مبنای این تحلیل‌ها، مدیر پروژه بایستی ریسک‌های ذیل را روی عمر محصول در نظر بگیرد:

- الف) اثر موجود نبودن محصول به علت فقدان لوازم یدکی، چه خواهد بود؟
- ب) اثر تنزل عملکرد به علت جایگزینی اجزاء چه خواهد بود؟
- پ) اثر کهنگی مواد بر محصول چه خواهد بود؟
- ت) هزینه‌ی احتمالی تعویض پیش از موعد چه خواهد بود؟
- ث) هزینه‌ی احتمالی دیگر اقدامات نادیده گرفتن کهنگی چه خواهد بود؟
- ج) احتمال وقوع کهنگی به علت پیشرفت‌های فناوری چه خواهد بود؟
- چ) احتمال وقوع کهنگی به علت ابلاغ قانون جدید چه خواهد بود؟
- ح) عواقب از دست دادن مجموعه‌های دانش مبنا و مهارت مبنای مرتبط چه خواهد بود؟
- خ) اثر کمبود مستندات چه خواهد بود؟
- د) اثر از دست دادن دسترسی به حقوق مالکیت معنوی (IPR) چه خواهد بود؟
- ذ) اثر بر محصول به علت تغییرات قانونی محیطی چه خواهد بود؟

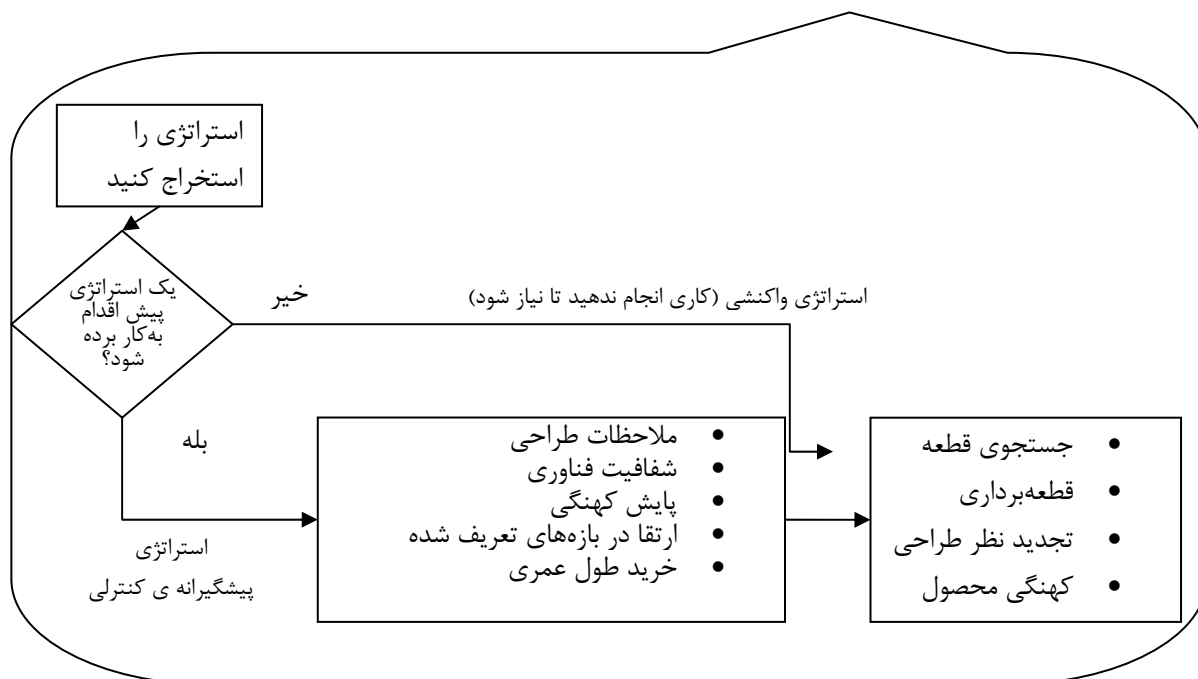
۶-۱-۷ تعیین استراتژی اصلی

با انجام تحلیل، دو گزینه موجود است. آن‌ها بر مبنای ریسک دریافت شده از اثر، هزینه و احتمال می‌باشد. به شکل ۶ مراجعه کنید.

دو گزینه‌ی استراتژی اصلی که بایستی در نظر گرفته شوند، در ذیل آمده‌اند:

- استراتژی واکنشی: واکنش به مشکلات کهنگی در صورت بروز (به ۷-۱-۷ مراجعه کنید)
- استراتژی پیش اقدام: تکوین و پیاده سازی پیشاپیش طرح مدیریت کهنگی (به ۸-۱-۷ مراجعه کنید)

وضعیت‌های بازنگری و پایش اقدام بر حسب مورد	استراتژی را استخراج کنید واکنشی یا پیش اقدام پیشگیرانه بودجه بازیابی	اثر، هزینه و احتمال کهنگی را ارزیابی کنید	مرزهای تحت تاثیر محصول و مشتری، قراردادی و قانونی را تعیین کنید	جنبه‌های کلی طرح را تعریف کنید برای هر قلم: قطعه، مواد و جزء را تعریف کنید
---	--	---	---	--



شکل ۶ استراتژی واکنشی در مقابل پیشگیرانه کنترلی

۷-۱-۷ استراتژی واکنشی

۷-۱-۷-۱-۷ کاری انجام ندهید تا زمانی که نیاز شود

زمانی که سه‌گانه‌ی اثر، هزینه و احتمال، ریسکی را نشان داد و تصمیم قطعی گرفته شد که کهنگی مدیریت نشود، گزینه انجام ندادن هیچ کاری تا زمانی که نیاز شود، مرتبط خواهد بود. اگر یک یا بیش از یکی از شرایط زیر رخ دهد، می‌توان این گزینه را انتخاب کرد:

الف) هزینه‌ی طرح ریزی به آسانی قابل تامین نباشد؛

ب) محصول برای برآورده کردن یک نیاز بهره برداری تهیه شده باشد، دوره‌ی محدود داشته باشد و خریدهای بیشتر طرح ریزی نشده باشد؛

پ) احتمال کهنگی خیلی پایین باشد. برای مثال محصول با فناوری پایین؛

ت) محصول قابل اعتماد باشد و بتواند در طول عمر خدمتش با لوازم یدکی موجود پشتیبانی شود؛

ث) گارانتی‌های OCM قابل اعتماد، وجود داشته باشد.

در مورد استراتژی واکنشی اقدام اصلاحی هنگامی که نیازها رخ می‌دهند در نظر گرفته خواهد شد. برای گزینه‌های بازیابی به ۳-۷ مراجعه کنید.

۲-۷-۱-۷ دلالت‌های بودجه‌ای استراتژی واکنشی

از آنجا که این استراتژی بر هیچ تدارک بودجه‌ای خاصی برای مدیریت کهنگی دلالت نمی‌کند، هزینه‌های حاصل چشمگیر مرتبط با اقدام اصلاحی طرح ریزی نشده‌ی متعاقب، می‌توانند وجود داشته باشند. برای مثال برای پشتیبانی، خرید یا تعویض ممکن است، متحمل هزینه‌های اضافی شوند. یک برآورد از هزینه‌های دخیل بایستی در طرح، برای جای دادن در طرح مدیریت چرخه عمر، گنجانده شود.

۸-۱-۷ استراتژی پیش اقدام

اتخاذ استراتژی پیش اقدام احتمال رخداد کهنگی را تنزل می‌دهد و/یا اثر رخدادهای کهنگی را کاهش می‌دهد. به شکل ۷ مراجعه کنید.

ملاحظات طراحی ۱-۴-۷	شفافیت فناوری ۲-۴-۷	پایش کهنگی ۳-۴-۷	ارتقای سیستم طرح ریزی شده ۴-۴-۷	خرید طول عمری ۵-۴-۷
---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------------------	---------------------------

عوامل اضافی که باید در نظر گرفته شوند ۶-۴-۷

شکل - استراتژی پیش اقدام

حتی استراتژی پیش اقدام نمی‌تواند از کهنگی جلوگیری کند. بهر حال اگر کهنگی رخ دهد، اقدامات اصلاحی به موقع می‌تواند اثر را کاهش دهد. به ۳-۷ برای گزینه‌های بازیابی استراتژی واکنشی، مراجعه کنید.

۹-۱-۷ تدارک بودجه

تدارک بودجه بایستی برای تمام جنبه‌های استراتژی انتخاب شده به حساب آید و شامل سرمایه گذاری کافی برای پیاده سازی آن باشد.

۱۰-۱-۷ بازنگری استراتژی

استراتژی کهنگی بایستی برای به حساب آوردن هر تغییری در اوضاع واحوال بازنگری شود. جزئیات مکانیسم بازنگری بایستی بیان شود.

انتخاب یک مکانیسم واکنشی در مراحل اولیه می‌تواند قابلیت بکار بردن استراتژی پیش اقدام را در آینده محدود کند. گزینه‌ی استراتژی واکنشی می‌تواند منجر به این شود که برخی اقلامی که برای پشتیبانی استراتژی پیش اقدام مورد نیازند، در تاریخهای بعدی موجود نباشند.

۲-۷ فعالیت‌های مرتبط مشتری

هر موقع که سازمان از کهنگی‌ای که می‌تواند بر مشتری تأثیر بگذارد آگاه شد، اطلاعات کافی بایستی در زمان مناسب فراهم شود تا مشتری را قادر به آغاز فعالیت‌های مدیریت کهنگی‌شان کند.

۳-۷ گزینه‌های بازیابی استراتژی واکنشی (به شکل ۸ مراجعه کنید)

۱-۳-۷ مرور کلی

کهنگی محصول ۶-۳-۷	تجدید نظر طراحی ۵-۳-۷	تعمیر ۴-۳-۷	قطعه‌برداری ۳-۳-۷	جستجوی قطعه ۲-۳-۷
----------------------	--------------------------	----------------	----------------------	----------------------

شکل ۸ مرور کلی گزینه‌های بازیابی استراتژی واکنشی

وقوع خرابی در پایش آمادگی جزء معمولاً به هزینه‌های اضافی به صورت زمان و مخارج، منجر خواهد شد. اگر مقیاس‌های پیش اقدام اتخاذ شده، اثر را کاهش دادند و اطمینان حاصل کردند که اقدامات متقابل ضروری در حال پیشرونی‌اند و مطابق برنامه‌ی زمان بندی‌اند، تنها چیزی که برای انجام باقی می‌ماند روزآمد کردن طرح مدیریت کهنگی بر حسب مورد می‌باشد.

اگر اقدامات پیش اقدام موجود نیست، طرح کهنگی بایستی برای معین کردن گزینه‌های استراتژی اقدام اصلاحی، مورد مشورت قرار گیرد. این امر بایستی تغییرات اخیر فناوری، بازار و استراتژی شرکت را در نظر بگیرد.

علل کهنگی جزء می‌تواند اثری بر گزینه‌های انتخاب شده داشته باشد، برای مثال اگر علت یک از موارد زیر باشد:

الف) کهنگی مربوط به فناوری؛ جستجو برای تعویض می‌تواند کافی نباشد زیرا در یک زمان کوتاه مشکل احتمالاً دوباره با OCM جدید، بروز خواهد کرد؛

ب) جزء منسوخ قرار است با یک جزء جدید با وظایف و فناوری‌های جدید تعویض شود؛ طراحی مجدد محصول احتمالاً ضروری خواهد بود؛

پ) اینکه منبع جزء موقتاً معلق باشد؛ اقدامات انتخاب شده می‌تواند با اقدامات یک جزء منسوخ، متفاوت باشد.

۲-۳-۷ جستجوی محصول

جستجوی محصول می‌تواند توسط OCM، OEM، مشتری یا یک پیمانکار متخصص انجام شود. روش‌ها، شامل استفاده از پایگاه داده‌های اختصاصی که برخی از آن‌هایی که در اینترنت موجوداند، می‌باشد.

جستجوی محصول بایستی شامل موارد زیر باشد:

- ارزشیابی سطوح ذخیره‌ی فعلی در تمام محل‌های OEM؛

- واری تمام تامین کنندگان و انبارهای تامین برای موجودی اضافه. ابزار برخط می‌توانند در یافتن موجودی اضافی کمک کنند.

جستجوی اولیه بایستی با هدف محصول معادل یا بهتر باشد، شکست در یافتن محصول مناسب می‌تواند به معنای جستجوی متعاقب برای یک جایگزین باشد.

ممکن است ضروری باشد که با مرجع دارای اختیار طراحی برای تعیین سازگاری مشورت شود یا برخی کارهای ارزیابی برای نگهداری وضعیت احراز شرایط محصول انجام شود.

۳-۳-۷ قطعه‌برداری

قطعه‌برداری فرآیند استفاده‌ی مجدد اجزاء و مجموعه‌های اخذ شده از محصولات موجودی برای پشتیبانی محصولات دیگر است و به عنوان آخرین راه حل استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- نماینده‌های قانون گذاری معین مجوز این امر را نمی‌دهند.

یادآوری ۲- هر قطعه‌برداری بایستی شامل ارزیابی نیاز احراز شرایط مجدد باشد.

یادآوری ۳- جایی که قطعه‌برداری انجام می‌شود، عمر مورد انتظار و قابلیت اطمینان بایستی در نظر گرفته شود.

۴-۳-۷ تعمیر

ممکن است تعمیر یک قطعه‌ی منسوخ که نمی‌تواند تعویض شود، امکان پذیر باشد. این امر بایستی در مورد استاندارد متقابلاً توافق شده، انجام شود.

۵-۳-۷ تجدید نظر طراحی

تجدید نظر طراحی (برای مثال تجدید نظر جزء، ارتقای قلم) شامل موارد ذیل است:

الف) معادل

جستجو برای جزئی که از نظر وظیفه‌ای، پارامتری و فناوری قابل تعویض با جزء منسوخ باشد («شکل، برآزش^۱ و وظیفه»).

ب) جایگزین (تغییر پارامتری)

پایگاه داده های جستجو می‌توانند اجزائی را شناسایی کنند که مطابقت پارامتری محدودی را فراهم می‌کند، ولی پس از مشورت با فرد یا سازمان مسئول طراحی، می‌توانند قابل قبول باشند.

پ) نمونه سازی جزء

علاوه بر تامین کنندگان پس از فروش که حقوق (و IPR) محصول را برای اجزاء منسوخ خریداری می‌کنند، همچنین پیمانکاران متخصص وجود دارند که تحت قرارداد اجزاء جدید را برای تعویض با اجزاء منسوخ، طراحی می‌کنند و می‌سازند. طراحی مجدد می‌تواند با استفاده از مشخصات اصلی یا از ویژگی‌های بدست آمده از امتحان کامل و مفصل یک مثال کاری جزئی که باید تعویض شود، انجام شود. این فرآیند شامل هزینه و زمان چشمگیر است و می‌تواند شامل موارد IPR پیچیده باشد.

ت) طراحی مجدد جزئی محصول

هنگامی که تولید مجدد جزئی که منسوخ شده عملی یا ممکن نباشد، سرمایه گذاری در طراحی مجدد برای تولید موجودیت طراحی جدید، ارائه دهنده تعویض شکل، برازش و وظیفه‌ی مستقیم در یک یا بیش از یک سطح بالاتر در سلسله مراتب طراحی-محصول، مناسب خواهد بود.

ث) تعویض محصول

هنگامی که ثابت شود تهیه مجدد و طراحی مجدد غیر اقتصادی است، تعویض کل محصولات می‌تواند در نظر گرفته شود.

هر تجدید نظر طراحی بایستی شامل ارزیابی نیاز برای احراز شرایط مجدد باشد.

۶-۳-۷ کهنگی محصول

اگر هیچ کدام از گزینه‌های بازیابی قابل کاربرد نباشد، گزینه‌ی باقی مانده برداشتن محصول شامل جزء منسوخ از بازار است. این امر بایستی به طریقی کنترل شده انجام شود تا آثار منفی بر تمام گروه‌های درگیر را حداقل کند، همانطور که در ۷-۵ نیز به صورت خلاصه شرح داده شده است.

۴-۷ گزینه‌های استراتژی پیش اقدام

۱-۴-۷ ملاحظات طراحی

به منظور حداقل کردن احتمال کهنگی آتی در حین طراحی، جنبه‌های ذیل بایستی انتخاب مواد، محصولات و فناوری‌ها را هدایت کند.

الف) بازار و قوانین - نشانه‌ی قید و بندها یا عدم قبولی‌های آتی

- فناوری‌ها؛

- مواد؛

- روش‌های ساخت.

ب) انتخاب جزء:

- منبع یابی OCM چندگانه؛

- نشانه‌ی پایان آتی تولید؛

- تغییرات فناوری یا تمرکز بر شایستگی‌ها که می‌تواند به کهنگی محصولات تحویل شده توسط OCM، منجر شود.

پ) فناوری

- نشانه‌های تغییرات چشمگیر در فناوری که می‌تواند در آینده قابل پیش‌بینی کل محصول یا قسمت-های جزء آن را منسوخ کند.

ت) استفاده مجدد

- استفاده در طراحی‌های اثبات شده یک مزیت است، استحکام مداوم درمقابل ملاحظات بالا بایستی پایه گذاری شود؛

- به IEC 62309 مراجعه کنید.

۱-۲-۴-۷ کلیات

شفافیت فناوری یک روش شناسی طراحی است که به مشخصات واسطها وابسته است. عواقب مورد نظر این است که هر فناوری می‌تواند در ساخت و پشتیبانی استفاده شود به شرط آنکه شکل، برازش و وظیفه‌ی جزء یا ماژول منفرد، نگهداشته شود. این مفهوم می‌تواند با استفاده‌ی معماری‌ها و استانداردهای سیستم‌های باز، بسط داده شود.

شفافیت فناوری برای اثر بخشی، بر این فرض تکیه دارد که هر جزء یا ماژول منفرد می‌تواند تعویض شود به شرط آنکه واسط‌هایش کاملاً مشخص شده باشند. این امر بایستی از فناوری استفاده شده در جزء یا ماژول مستقل باشد. بایستی دقت شود، زیرا معمولاً فقط زمانی یک تعویض خراب می‌شود که کفایت یا جنبه‌ی دیگر تعریف رابط نشان داده شده باشد. محک زنی یک روش اثبات شفافیت فناوری پیش از آنکه فناوری منسوخ شود، می‌باشد.

یادآوری- آگاه باشید که محصولات COTS می‌توانند بدون آگهی از طرف OCMها تغییر کنند.

۲-۲-۴-۷ ملاحظات برای استفاده

شفافیت فناوری مفهومی است که بایستی از آغاز پروژه اعمال شود. این موضوع بویژه برای پروژه‌های جدید مناسب است ولی می‌تواند گاهی اوقات بر سیستم‌های موروثی هنگامی که آن‌ها روزآمداند یا هنگامی که ماژول‌ها دوباره طراحی شده اند، اعمال شود.

شفافیت فناوری بخصوص با اقلام زیر مرتبط است؛ دسترسی ضروری به IPR بایستی پیگیری شود:

الف) سیستم‌های ماژولی (یک ماژول یک عنصر مجزا از سیستم است که یک وظیفه‌ی خاص را انجام می‌دهد. در اوضاع و احوال ویژه، یک ماژول می‌تواند هر سطح از مجموعه، از جزء به بالا باشد)؛
ب) اقلام COTS؛

پ) سیستم‌هایی که احتمال بالایی از کهنگی مکرر را دارند؛

ت) اجزاء برای کاربردهای خاص.

یادآوری- طراحی یک جزء برای یک کاربرد اختصاصی از قبیل یک صفحه‌ی مدار یا یک جزء با کاربرد خاص می‌تواند برای بایگانی کردن به عنوان یک شرح طراحی سطح بالا (برای مثال استفاده از یک زبان تعریف بالا)، برای مقدر کردن اجرای مجدد جزء که بعداً در یک فناوری معاصر دوباره اجرا شود، در نظر گرفته شود.

۳-۴-۷ پایش کهنگی

پایش کهنگی شامل ردیابی فرآیندها، مواد و اجزاء مورد استفاده در طراحی محصول است. بنابراین این امر شامل انجام اقدامات برای فراهم کردن جایگزین‌ها هنگامی که هر کدام از آن‌ها به سوی کهنگی میل می‌کنند یا به آن می‌رسند، می‌باشد، بویژه اگر پشتیبانی متعصبانه از محصول باشد. اقدام مناسب، اغلب طراحی مجدد خواهد بود و می‌تواند شامل ارتقاها، سیستم طرح ریزی شده یا خریدهای طول عمری مطابق ۴-۴-۷ یا ۷-۴-۵ برای تمام یا قطعه‌های جزء محصول مورد نظر باشد. برای مثالی از پایش به پیوست ب مراجعه کنید.

سازمان‌های تجاری که اطلاعات را از سازندگان جمع‌آوری می‌کنند موجود اند، که پیش بینی چرخه عمر اجزاء الکترونیکی معین را مقدور می‌سازند. سیستم‌های اطلاعات مبتنی بر اینترنت موجوداند که سازمان‌ها را قادر به اجتناب از استفاده از اجزائی که کهنه شده‌اند، می‌سازند. این سیستم‌های اطلاعات می‌تواند داده‌ها را برای کمک در برنامه ریزی زمانبندی لوازم یدکی‌ها و طرح ریزی روزآمدی‌ها فراهم کند. آن‌ها می‌توانند یک تحلیل برای محصول موروثی به منظور نشان دادن موقعیت و شدت مشکلات کهنگی محتمل، فراهم کنند. اگر هیچ سیستم اطلاعاتی موجود نیست، پایش می‌تواند با شناسایی اجزاء بحرانی و مصرفی‌ها برای تحقیق مستقل، بدست آید.

پایش کهنگی بایستی برای موارد ذیل بررسی شود:

(الف) برای سیستم‌هایی که در آن‌ها هزینه‌های کهنگی ارتباط زیادی با بودجه‌ی پشتیبانی دارند؛

(ب) جایی که یک منبع تنها موجود است؛

(پ) هنگامی که استفاده از مهارت‌های کمیاب، درگیراند؛

(ت) جایی که قطعه‌ی جزء یک وظیفه‌ی حیاتی ایمنی را انجام می‌دهد؛

(ث) جایی که محصول، عمر بهره برداری طولانی دارد؛

(ج) جایی که تعداد زیادی از یک سیستم ویژه که باید در حال خدمت نگهداری شوند، هزینه‌ی پایش کهنگی نسبت به بودجه‌ی پشتیبانی کاهش می‌دهند.

فهرست قطعات تامین شده با یک پروژه‌ی جدید بایستی قرارداد برای پایش تفصیلی مداوم کهنگی را ممکن سازد. در مورد سیستم موروثی بدون سوابق تفصیلی، مناسب است که یک پیمایش کهنگی برای بررسی دقیق وسعت مشکلات محتمل از قبیل ناآمادگی قطعات بازاری و استاندارد، انجام می‌شود. جایی که مشکلات شناسایی شده‌اند، نیاز است به موارد IPR پرداخته شود.

۴-۴-۷ ارتقاهای سیستم طرح ریزی شده

این گزینه شامل از قبل تعیین کردن نقاطی در طی عمر محصول است که در آن‌ها طراحی تمام یا قطعاتی از سیستم روزآمد خواهد شد و اقلام منسوخ تعویض خواهند شد. ارتقاها ممکن است با «روزآمدی‌های میان عمر» که می‌توانند الزاماتی که محصول برای برآورده کردن آن‌ها طراحی شده را ارتقا دهند، همزمان و منطبق شود یا نشود. برنامه‌ی ارتقای سیستم بایستی نیاز به حداقل کردن هزینه‌ی چرخه عمر را به حساب آورد. بین ارتقاهای طرح ریزی شده حداقل یکی از گزینه‌های دیگر برای رسیدگی به کهنگی مورد نیاز خواهد بود. یک خرید بر اساس طول عمر اغلب مناسب خواهد بود. یک ارتقای سیستم طرح ریزی شده احتمالاً برای جایی که سیستم ریسک بالایی را تحمل می‌کند، مناسب نخواهد بود.

ارتقاهای طرح ریزی شده‌ی سیستم بایستی:

(الف) برای تمام سیستم‌های جدید الکترونیکی در نظر گرفته شود؛

(ب) هنگامی که مقیاس زمانی برای کهنگی می‌تواند به درستی پیش بینی شود، در نظر گرفته شود؛

(پ) تحت اوضاع و احوال تکوین مربوط به فناوری سریع، در نظر گرفته شود؛

ت) هنگامی که خرید بر اساس طول عمر نامناسب است، در نظر گرفته شود (برای مثال به علت تاریخ مصرف کوتاه).

۵-۴-۷ خرید برای طول عمر

خرید بر اساس طول عمر شامل خرید کمیتی از قطعات جزء مرتبط، که پیش بینی شده برای دوره‌ی تعریف شده نیاز می‌شوند، می‌باشد. خرید بر اساس طول عمر می‌تواند همه‌ی چیزهای لازم برای انجام تولید و لوازم یدکی مرتبط با آن را پوشش دهد یا می‌تواند فقط اقلامی را که معلوم است طی فعالیت‌های پشتیبانی در معرض ریسک‌اند، را پوشش دهد. تصمیم متعهد شدن خرید بر اساس طول عمر بایستی ارتقای ممکن را به حساب آورد. هنگامی که یک OCM قصد توقف ساخت یک جزء ویژه را اعلام کند، اگر جایگزین مناسبی موجود نباشد، خرید بر اساس طول عمر اغلب مناسب خواهد بود.

خرید بر اساس طول عمر می‌تواند توسط یک پیمانکار منفرد به تنهایی یا در همکاری با پیمانکاران دیگر پروژه‌ی یکسان، در نظر گرفته شود. استفاده از خرید بر اساس طول عمر از مسائل IPR بخصوص در قطعات، ماژول‌ها و زیرمجموعه‌های پیچیده، اجتناب می‌کند. معایب چشمگیر انجام یک خرید بر اساس طول عمر دلالت‌های مالی و تحلیل کمیت‌های الزام شده است.

هنگامی که خرید بر اساس طول عمر در نظر گرفته می‌شود، انبارش طولانی مدت قطعه بایستی در ترکیب با نرخ استفاده‌ی قطعه در نظر گرفته شود. بنابراین شرایط انبارش مناسب باید برای دستیابی به انبارش موفق تحلیل شود، زیرا برخی مواد ممکن است شرایط انبارش مخصوصی را نیاز داشته باشند. برخی قطعات ممکن است بازرسی، تحلیل یا آزمون دوره‌ای برای حصول اطمینان از مناسب بودن آن‌ها برای استفاده نیاز داشته باشند (به IEC 62258 برای انبارش قطعات نیمه‌هادی حساس شامل ویفر و قالب نیمه‌هادی^۱، مراجعه کنید).

خرید بر اساس طول عمر بایستی:

الف) هنگامی که تاریخ کهنگی معلوم یا پیش بینی شده وجود دارد، در نظر گرفته شود؛

ب) هنگامی که عمر مورد انتظار کوتاه است، در نظر گرفته شود؛

پ) هنگامی که تجهیزات برای برآورده کردن نیاز بهره برداری فوری می‌باشند، در نظر گرفته شود؛

ت) هنگامی که نیاز باشد از مشکلات حاصل از تغییرات آتی قطعه اجتناب شود (خرید موقتی)، در نظر گرفته شود؛

ث) به منظور اجتناب از مشکلات حاصل از تغییرات توسط OCM، منجر به تغییرات ماهرانه در ساختمان اجزاء، در نظر گرفته شود.

۶-۴-۷ عوامل تکمیلی موثر بر انتخاب گزینه‌های برنامه‌ی مدیریت کهنگی

۱-۶-۴-۷ محصول موروثی

محصول که در حال خدمت است یا پروژه‌هایی که نزدیک به اتمام فرآیند چرخه عمرشان اند می‌توانند مشکلات کهنگی چشمگیری داشته باشند. چنین محصولاتی^۱ ممکن است تحت اصول پشتیبانی لجستیکی یکپارچه قرار نگیرند و داده‌های حیاتی از قبیل IPR ممکن است موجود نباشد. این داده‌ها می‌توانند برای تمام یا قسمتی از محصول-با هزینه‌ای- تولید شوند. ارزیابی ارزش تدارک چنین داده‌هایی بر مبنای نقش بهره‌برداری و عمر باقی مانده‌ی محصول مهم است.

۲-۶-۴-۷ خط مشی پشتیبانی

بایستی اطمینان حاصل شود که سازگاری بین طرح ریزی مدیریت کهنگی و خط مشی‌های پشتیبانی یا قابلیت اعتماد وجود دارد. تفاوت‌ها در رویکرد بین این خط مشی‌ها بایستی حل شود.

۳-۶-۴-۷ دسترسی به داده‌های قطعات کامل

اگر در نظر گرفته شده باشد که کاربر نهایی قادر به پشتیبانی کامل محصول خواهد بود، مهم است که کاربر نهایی به اطلاعات قطعات کامل دسترسی داشته باشد که این اطلاعات شامل اطلاعات کافی برای قادر ساختن آن‌ها به بدست آوردن قطعات یدکی صحیح از OCM‌های آن‌ها (یا نمایندگان آن‌ها)، می‌باشد.

۴-۶-۴-۷ شرایط قرارداد و حقوق مالکیت معنوی (IPR)

IPR می‌تواند حقوق قانونی پیمانکار برای تغییر یا تولید مجدد طراحی‌های محصول بدون ارجاع به و قرارداد بستن با صاحب IPR را، محدود کند. تا جایی که از نظر اقتصادی ممکن است، IPR بایستی برای تمام اقلامی تحت ریسک‌اند بدست آید.

۷-۴-۷ آموزش مهارت‌ها

جایی که نقصان مجموعه‌های دانش پایه و مهارت پایه شناسایی شده، طرح‌های آموزشی می‌توانند برای اصلاح کردن وضعیت اجرا شود.

۵-۷ مدیریت زنجیره‌ی تامین

ارتباط مشتری/تامین کننده بایستی تبادل به موقع اطلاعات درباره‌ی کهنگی را مقدور سازد. سازمان‌ها بایستی از این اطلاعات استفاده کنند و آمادگی محصولات تامین شده آن‌ها را در بازه‌های منظم، پایش کنند. در صورت کاربرد، برای حصول اطمینان از اینکه به منظور فراهم کردن پاسخ مناسب و به موقع به OEM و/یا مشتری نهایی، اطلاعات کهنگی توسط OCM فعالانه از زنجیره‌ی تامین انتقال داده می‌شوند، توافقی‌های قراردادی بین OEM‌ها و OCM‌ها می‌توانند استفاده شوند.

۱- محصولات یعنی «محصول یا پروژه‌ها».

۸ اندازه‌گیری، تحلیل و بهبود

فرآیند مدیریت کهنگی بایستی برای حصول اطمینان از اثر بخشی مداوم، پایش شود. نشانگرهای مورد استفاده بایستی با در نظر گرفتن اندازه‌ی سازمان و اثر عملکرد ضعیف بر این فرآیند، انتخاب شود. چنین نشانگرهایی می‌توانند برای مثال موارد زیر باشند:

الف) تعداد موارد کهنگی؛

ب) منابع ضروری؛

پ) تعداد اقدامات اصلاحی موفق؛

ت) اطلاعات از دست رفته (یا نزدیک به از دست رفتن) درباره‌ی کهنگی آینده؛

ث) اقدامات اصلاحی از دست رفته در زمان مقتضی؛

ج) درس‌های یادگرفته شده از موارد ویژه.

چنین اطلاعاتی بایستی برای حفظ امنیت سرمایه گذاری مداوم سازمان و مشتری‌هایش، استفاده شود.

۹ موارد و استراتژی‌های کهنگی نرم‌افزار

۱-۹ جنبه‌های طرح ریزی تکمیلی برای نرم‌افزار

۱-۱-۹ شباهت‌ها و تفاوت‌های سخت‌افزار و نرم‌افزار

اصولی که بر مدیریت موارد کهنگی نرم‌افزار و سخت‌افزار حکومت می‌کنند اساساً یکسان‌اند. بهر حال تفاوت‌هایی وجود دارند که بایستی در نظر گرفته شوند و مطابق ذیل‌اند:

الف) نرم‌افزارها فرسوده نمی‌شوند (گرچه می‌توانند در اثر تعدیلات تحلیل روند)؛

ب) هزینه‌ی تولید کپی‌های بیشتر از نرم‌افزار ناچیز است.

به معنای دقیق، کهنگی نرم‌افزار حاصل از تغییرات در مطالبات است که نرم‌افزار را برای الزامات جدید نامناسب می‌کند. بهر حال عملاً الزامات برای سیستم‌هایی که از سخت‌افزار و نرم‌افزار تشکیل شده‌اند تقریباً هرگز ایستا نیستند و چون نرم‌افزار نسبتاً برای تغییر آسان است، از خلال نرم‌افزار است که بهبودهای سیستم کسب می‌شوند. خود نرم‌افزار برای فرآیند تکوین مداوم نامناسب می‌شود و بنابراین به علل زیر «منسوخ» می‌شود:

۱) کهنگی‌های سریع سخت‌افزاری که نرم‌افزار روی آن اجرا می‌شود؛

۲) مشکل در پیگیری تعدیلات نرم‌افزار پیچیده؛

۳) تأثیرات سازگاری رو به جلو و رو به عقب نسخه‌ها؛

۴) موارد پایگاه نرم‌افزار، یعنی سیستم عامل، سیستم فایل، فرمت انبارش؛

۵) فقدان مستندات و قابلیت نگهداری؛

۶) موارد پایگاه تکوین نرم‌افزار، یعنی زبان‌ها و استانداردهای تکوین؛

۷) از دست دادن IPR؛

۸) از دست دادن کارکنان، متخصصان، مجموعه‌های دانش پایه و مهارت پایه‌ی مرتبط؛

۹) هنگامی که نرم‌افزار به علل خارجی برای مطالبات جاری، دیگر مناسب و کارا نیست.

۹-۱-۲ علل کهنگی نرم‌افزار

۹-۱-۲-۱ کلیات

بالاترین نرخ‌های کهنگی سخت‌افزار اغلب مرتبط با سخت‌افزار مورد استفاده در ترکیب با نرم‌افزار می‌باشند، از قبیل ریزپردازنده‌ها، حافظه و دستگاه‌های قابل برنامه ریزی. علت، فشار رقابتی بازار تجاری است که خواسته‌های مداوم برای دستگاه‌هایی دارد که سریع‌تر، کوچکتر، با مصرف برق کمتر باشد و واسط‌های کاربر بهبود یافته را ارائه می‌دهد. سرمایه‌گذاری‌های هنگفت درگیر در ساخت اجزاء COTS گرایش به سوی تولید انحصاری را اجبار می‌کند. تعداد عظیم مشتری‌های نسبتاً کوچک مشوق تازگی است بنابراین سازگاری رو به بالا با نرم‌افزار موجود، اولویت مهمی نیست. عاقبت نداشتن سازگاری رو به بالا، کهنگی نرم‌افزار موجود است.

۹-۱-۲-۲ تعدیلات نرم‌افزار

نرم‌افزار به سه دلیل تعدیل داده می‌شود:

الف) شامل نواقص طراحی است و به تعدیلات اصلاحی نیاز دارد؛

ب) محیط بهره برداری تغییر کند بنابراین نرم‌افزار به تعدیلات تطبیقی نیاز دارد تا انجام وظیفه‌ی اصلی خود را حفظ کند؛

پ) الزامات وظیفه‌ای تغییر می‌کنند بنابراین نرم‌افزار به تعدیلات ارتقایی نیاز دارد.

۹-۱-۲-۳ نقص‌ها

خیلی از برنامه‌های نرم‌افزاری آنقدر پیچیده‌اند که هیچ طراحی نمی‌تواند تمام تعاملات داخلی ممکن را بفهمد. فضای حالت ورودی‌ها و حالت‌های داخلی آنقدر بزرگ‌اند که آزمون جامع را نشدنی می‌کنند. به عنوان یک نتیجه ممکن است رفتار غیرعادی در استفاده مشاهده شود که منجر به نیاز به انجام تعدیلات می‌شود. برای برنامه‌های نرم‌افزاری بزرگ، ریشه کنی خرابی‌ها محتملاً هرگز تکمیل نمی‌شود بنابراین تقاضای ثابت برای تسهیلات پشتیبانی به منظور فراهم کردن نگهداری نرم‌افزار، برای بهره برداری چشمگیر نرم‌افزار وجود دارد.

۹-۱-۲-۴ تعدیلات ارتقای کیفی و تطبیقی

کاملاً جدا از آنچه مورد نیاز کاربر است، برای طراح برنامه‌ی نرم‌افزاری پیچیده، فراهم کردن دقیق انتظارات مشخص شده توسط کاربر، نامحتمل است. حتی اگر کاملاً برآورده شوند، الزامات به علت تغییرات در محیط استفاده، متغیر می‌مانند. به علاوه فضای پیشرفت فناوری سریع مشتری‌ها را تشویق می‌کند که ارتقا‌های کیفی در عملکرد را جستجو کنند، که این امر باید به صورت فعالیت زمینه‌ای توسط تسهیلات پشتیبانی فراهم کننده‌ی نگهداری نرم‌افزار انجام شود. بنابراین تعدیل نرم‌افزار اغلب یک فعالیت مداوم است.

۹-۱-۲-۵ مستندات

آمادگی مستندات کامل و بدون ابهام دارایی کلیدی در فرآیند تعدیل نرم‌افزار است. شکست در حصول اطمینان از تدارک مستندات به روز به خودی خود یک علت کهنگی نرم‌افزار است.

۹-۱-۲-۶ تعدیلات نرم‌افزار مخصوص مشتری

تعدیلات نرم‌افزار مخصوص کاربر به آسانی می‌تواند ترتیب داده شود، ولی خطرات ذاتی مرتبط با معرفی خطاها و نامتعارف‌هایی جدید وجود دارند. هنگامی که نرم‌افزار مخصوص کاربر بعد از تعدیل انتظارات عملکرد مشتری را برآورده نمی‌کند، احتمالاً منسوخ شده است.

نیاز به تعدیل نرم‌افزار مخصوص کاربر تأثیر غیر مستقیم بر کهنگی دارد. ابزار نرم‌افزاری و سخت‌افزاری که فرآیند تعدیل را پشتیبانی می‌کنند از کهنگی زیان می‌بینند. چنین ابزاری می‌توانند رایانه‌ها، سیستم‌های عامل، کامپایلرها یا محیط‌های پشتیبانی/تکوین نرم‌افزار باشند. آمادگی مهارت‌های ضروری در روش‌ها و ابزار مورد استفاده برای تعدیل نرم‌افزار رو به نزول‌اند. بطور کلی نگهداری نامعین تسهیلات، مجوزها و مهارت‌ها برای پشتیبانی نرم‌افزار مخصوص کاربر، غیر اقتصادی یافته شده است. این وضعیت می‌تواند پیش از موعد، عمر در حال خدمت نرم‌افزار مخصوص مشتری را کاهش دهد.

۹-۱-۲-۷ عدم سازگاری نرم‌افزار بازاری

بسیاری از محصولات فناوری اطلاعات، پیش از جایگزین شدن با نسخه‌ی جدید یا حذف شدن از گستره‌ی محصول تامین‌کننده، عمر تجاری کوتاهی دارند. فشارهای بازار تغییر مداوم را تشویق می‌کند. نگهداشتن محصولات بازاری جایگزین شده در سیستم، خطر ناسازگاری رو به رشد را با دیگر قسمت‌های سیستم که ارتقا داده می‌شوند، ایجاد می‌کند. این امر اگر پیکربندی تغییر کند، ضرورت آزمون مناسب را ایجاد می‌کند.

۹-۱-۳ تعیین استراتژی اصلی برای مبارزه با کهنگی نرم‌افزار

با پایه‌گذاری موارد کهنگی مرتبط با نرم‌افزار بیان شده در این بند، استفاده از استراتژی‌های کهنگی برای پشتیبانی کهنگی نرم‌افزار بایستی به وضوح بتفصیل شرح داده شود.

تمام نرم‌افزارها در ترکیب با سخت‌افزار استفاده می‌شوند. مدیریت کهنگی در سطحی از سیستم عمل می‌کند که نرم‌افزار و سخت‌افزار را دربر می‌گیرد. نرم‌افزار می‌تواند قسمتی از محصول را تشکیل دهد و مدیریت کهنگی آن بایستی بر حسب مورد تکوین شود.

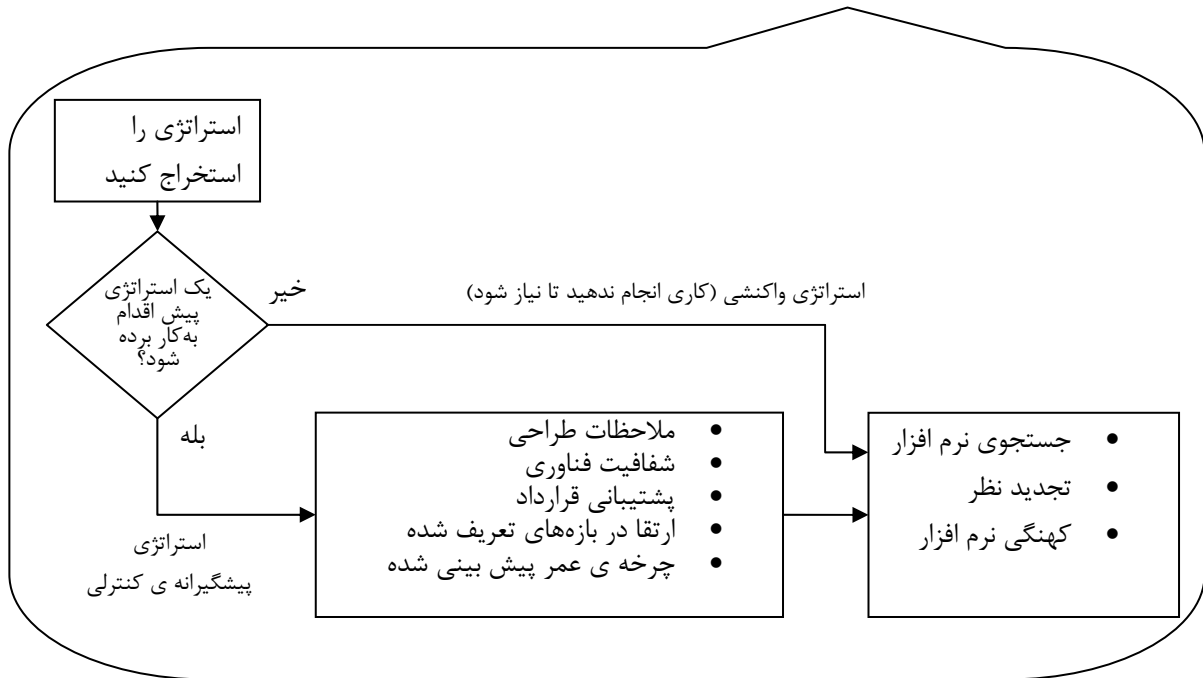
دستگاه‌هایی که سخت‌افزار و نرم‌افزار یک واحد یکپارچه تنها را تشکیل می‌دهند بایستی به عنوان سخت‌افزار مطابق استراتژی‌های تعریف شده در بند ۷، مدیریت شوند. اساساً این امر کد سطح پایین را -از قبیل کد ماشین و انتصاب حافظه- پوشش می‌دهد که به هدف دستگاه‌های خاصی می‌باشند که عموماً به عنوان سخت‌افزار شناخته شده‌اند.

کهنگی واسط‌ها ریسک عمده‌ای برای قابلیت همکاری سیستم‌های اطلاعاتی ایجاد می‌کند و بایستی به آن پرداخته شود.

نرم‌افزارهایی که از سخت‌افزار مجزا هستند، برای مثال نرم‌افزاری که با زبان سطح بالا تکوین شده، با به حساب آوردن عواقب کدنویسی، نصب، بهره‌برداری و پشتیبانی، محتمل نیست که اثر، هزینه و احتمال کمی از کهنگی داشته باشد (به ۷-۱-۵ مراجعه کنید). به این علت پیشنهاد شده که استراتژی پیش‌اقدام همانطور که در زیر شرح داده شده، بایستی برای تمام نرم‌افزارها که یک واحد یکپارچه را با سخت‌افزار تشکیل نمی‌دهند، بکار رود.

دو گزینه‌ی اصلی استراتژی که بایستی در نظر گرفته شوند مطابق ذیل‌اند:
 الف) استراتژی واکنشی
 واکنش به مشکلات کهنگی در صورت رخ دادن (به ۹-۱-۴ مراجعه کنید)؛
 ب) استراتژی پیش اقدام
 تکوین و اجرای یک برنامه‌ی مدیریت کهنگی (به ۹-۱-۴ مراجعه کنید).

وضعیت‌های بازنگری و پایش اقدام بر حسب مورد	استراتژی را استخراج کنید واکنشی یا پیش اقدام پیشگیری بودجه بازیابی	اثر، هزینه و احتمال کهنگی را ارزیابی کنید	مرزهای تحت تاثیر محصول و مشتری، قراردادی و قانونی را تعیین کنید	جنبه‌های طرح کلی را تعریف کنید برای هر قلم: قطعه، مواد و جزء را تعریف کنید
---	--	---	---	--



شکل ۹- استراتژی واکنشی در مقابل پیش اقدام در ارتباط با کهنگی نرم‌افزار

۴-۱-۹ استراتژی واکنشی- کاری نکنید تا نیاز شود

علل انتخاب این گزینه می‌تواند شامل موارد ذیل باشد:

(الف) نرم‌افزار برای برآورده کردن یک نیاز وظیفه‌ای که دوره‌ی محدودی دارد و استفاده‌ی بیشتر از آن طرح ریزی نشده است، تدارک دیده شده است؛

(ب) احتمال کهنگی خیلی پایین است، برای مثال نرم‌افزار با پیچیدگی کم؛

(پ) نرم‌افزار محصول COTS در یک سیستم خودکفا است؛

(ت) گارانتی‌های قابلیت اطمینان تامین کننده وجود دارند که تا هنگامی که یک ارتقای طرح ریزی شده‌ی سخت‌افزار مرتبط تعهد نشده، نرم‌افزار کهنه نخواهد شد.

۵-۱-۹ استراتژی پیش اقدام

استراتژی پیش اقدام برای مدیریت کهنگی نرم‌افزار می‌تواند شامل موارد ذیل باشد:

(الف) تمام واسط‌ها را کاملاً مستند کنید بنابراین عواقب کهنگی در هر یک از ماژول‌ها محدود می‌شود، که به هدف شفافیت فناوری و سیستم‌های باز هر جا که عملی باشد، انجام می‌شود (به ۳-۴-۹ مراجعه کنید). شدیداً توصیه شده که مستندات تکمیلی برای پوشش دادن کد کاربردی داخلی و استفاده‌ی ماژول‌ها تهیه شده‌اند. یک سیستم به خوبی مستند شده گامی در جهت تنزل مشکل کسری مهارت‌ها می‌باشد.

(ب) با یک نماینده‌ی پشتیبانی برای فراهم کردن نگهداری نرم‌افزار، قرارداد ببندید (به ۴-۴-۹ مراجعه کنید).

(پ) برای ارتقای نرم‌افزار در بازه‌های تعریف شده با به حساب آوردن همزمان کهنگی سخت‌افزار و نرم‌افزار، طرح ریزی کنید (به ۵-۴-۹ مراجعه کنید).

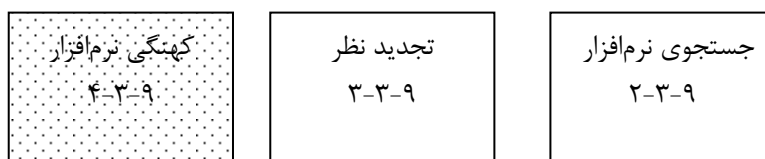
استفاده از یکی یا بیش از یکی از این گزینه‌ها بایستی به دقت در نظر گرفته شود و کاربرد آن طرح ریزی شود. مرور کلی بر هر گزینه در ۴-۹ ارائه شده است.

۲-۹ ارتباط بین مشتری و تامین کننده

دعوت به مناقصه بایستی الزامات برای مدیریت کهنگی را تعریف کند و برای پیمانکاران محتمل انتخاب‌های انجام شده در طرح اولیه مدیریت کهنگی را توضیح دهد. اگر قرارداد بسته شده از آنچه در طرح اولیه مدیریت کهنگی در نظر گرفته شده متفاوت باشد، طرح بایستی با شرایط قراردادی توافق شده، وقف داده شود.

۳-۹ گزینه‌های بازیابی استراتژی واکنشی

۱-۳-۹ مرور کلی



شکل ۱۰- مرور کلی بر گزینه‌های بازیابی

۲-۳-۹ جستجوی نرم‌افزار

جستجو برای نرم افزار تعویضی در بازار می‌تواند توسط مشتری/تامین کننده یا پیمانکاران متخصص انجام شود.

ممکن است ضروری باشد که با طراح اصلی سیستم به منظور پایه گذاری درجه‌ی سازگاری نرم‌افزار تعویضی برای کاربرد ویژه، مشورت کنید. (همچنین به ۳-۳-۹ پ) مراجعه کنید).

۳-۳-۹ تجدید نظر

تجدید نظر نرم‌افزار می‌تواند شامل موارد ذیل باشد:

الف) نمونه سازی

به منظور افزایش عملکرد سخت‌افزار جدیدتر، نمونه سازی پردازشگرها و سیستم‌های عامل می‌تواند راهی باشد برای فراهم کردن محیط بهره برداری برای نرم‌افزاری که دیگر محیط سخت‌افزاری اصلی خود را ندارد. علاوه بر موارد عملکرد، ثبات، حقوق مالکیت و پشتیبانی برای نرم‌افزار نمونه‌سازی بایستی در نظر گرفته شود.

ب) طراحی مجدد جزئی

طراحی مجدد جزئی می‌تواند گزینه‌ای برای تغییرات ضروری در واسط خارجی، انجام وظیفه‌ی داخلی یا برای مثال جهت مطابقت با تغییرات سیستم عامل، باشد.

پ) تعویض

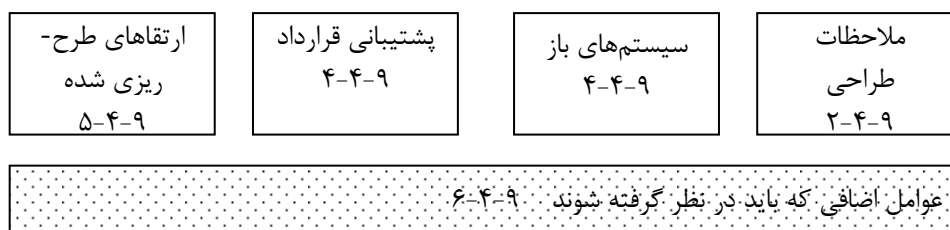
تعویض می‌تواند به معنای استفاده از نرم‌افزار فراهم شده توسط تامین کننده‌ی متفاوت به جای نرم‌افزار قدیمی باشد، که روی پایگاه متفاوت اجرا می‌شود یا انجام وظیفه‌ی مشابه ولی نه یکسان را، فراهم می‌کند. بایستی بر نقل مکان داده‌ها، آموزش اپراتورها، صحت تدبیر داخلی داده‌های نقل مکان شده، همچنین تأثیرات بر محیط سازمانی به علت تفاوت‌های غیر قابل اجتناب (یا خوشایند) در ورودی و خروجی، تاکید شود.

۴-۳-۹ کهنگی نرم‌افزار

اگر نمی‌توان هیچ کدام از گزینه‌های بازبایی را بکار برد، آنگاه نرم‌افزار منسوخ است که ممکن است نیاز باشد محصول حاوی نرم‌افزار منسوخ از بازار جمع آوری شود. این امر بایستی به طریقی کنترل شده انجام شود تا آثار منفی بر تمام گروه‌های مرتبط را حداقل کند. این امر همچنین در ۷-۵ مختصراً شرح داده شده است.

۴-۹ استراتژی پیش اقدام که بر نرم افزار قابل تفکیک از سخت افزار اعمال شده (به شکل ۱۱ مراجعه کنید)

۱-۴-۹ مرور کلی



شکل ۱۱ - مرور کلی گزینه‌های پیشگیرانه ی کنترلی (نرم افزار)

۲-۴-۹ ملاحظات طراحی

تکوین نرم افزارهای با جدیدترین فناوری با مستندات مرتبط تضمین می کند که قابلیت نگهداری مناسب است. این امر می تواند وضعیت کهنگی را به یک طراحی مجدد جزئی به جای تعویض نرم افزار، تنزل دهد.

۳-۴-۹ شفافیت فناوری/سیستم‌های باز

این یک روش شناسی طراحی است که به مشخصات رابط‌های عام وابسته است. این روش شناسی به معماری‌ها و استانداردهای توافق شده و اجرا شده وابسته است، بنابراین اطمینان می دهد که روش‌ها و ابزارهای به رسمیت شناخته شده‌ی بین المللی بر یک تنوع وسیع از پایگاه‌های سخت افزاری، پشتیبانی شده است. بنابراین شفافیت فناوری/سیستم‌های باز به کوشش مشارکتی در قسمت کاربران نیاز دارد.

مفهوم سیستم‌های باز برای اثر بخشی بر این فرض تکیه دارد که ماژول تعویضی - که می تواند نرم افزار در ترکیب با سخت افزار باشد - می تواند جایگزین شود به شرط آنکه واسط‌ها کاملاً مشخص شده باشند و با دقت زیاد اجرا شده باشند. این امر بایستی به طریقی که از فناوری استفاده شده در ماژول مستقل است، انجام شود. بایستی دقت شود زیرا فقط زمانی یک تعویض خراب می شود که کفایت یا جنبه‌ی دیگر تعریف رابط عملاً اثبات شده باشد. استفاده از ارتقاهای کیفی مخصوص تامین کننده برای یک استاندارد می تواند از بدست آوردن مزیت‌های مورد انتظار سیستم‌های باز جلوگیری کند.

شفافیت فناوری/سیستم‌های باز مفهومی است که بایستی از آغاز پروژه اعمال شود.

شفافیت فناوری/سیستم‌های باز بویژه برای پروژه های جدید مناسباند و می توانند به سیستم های موروثی هنگامی که روزآمد می شوند یا هنگامی که ماژول‌ها مجدد طراحی می شوند، اعمال شوند. مفهوم شفافیت فناوری/سیستم‌های باز مخصوصاً با موارد زیر مرتبط است:

الف) سیستم‌های ماژولی؛

ب) نرم افزار COTS؛

پ) سیستم با احتمال بالای کهنگی مکرر، برای مثال سیستم‌های ریزپردازنده مینا، زیرا واسط‌های خصوصی می توانند حتی قبل از اینکه طراحی در تولید تحقق یابد، تغییر کنند.

۴-۴-۹ پشتیبانی قرارداد

محتمل نیست که یک بسته‌ی نرم‌افزاری مخصوص مشتری پیچیده قبل از نیاز به تعویض مدت زیادی شدیداً مورد بهره‌برداری قرار گیرد (به ۹-۱-۲-۶ مراجعه کنید). تعدیلات می‌توانند با بستن قرارداد برای پشتیبانی از طرف تامین‌کننده‌ی اصلی یا شخص ثالث تطبیق یابند. دسترسی بدون قید و بند به کد و مستندات آن برای سازمانی که برای فراهم کردن پشتیبانی نرم‌افزار قرارداد بسته، بایستی فراهم شوند. هنگامی که پشتیبانی قرارداد برای نرم‌افزار گزینه‌ی انتخابی محتمل است، در آغاز چرخه عمر پروژه یا دیرتر، قرارداد تحصیل نرم‌افزار بایستی ضوابطی برای مستندات کافی داشته باشد، تسهیلات و IPR که باید موجود باشند را پشتیبانی‌مند، تا نگهداری نرم‌افزار توسط شخص ثالث یک گزینه‌ی واقع‌گرایانه باشد.

نرم‌افزار منبع باز در رابطه با بازبودن و هزینه، جذاب به نظر می‌آید ولی هزینه‌ی ارزیابی مناسب برای مقصود بایستی در نظر گرفته شود. یک نسخه‌ی پشتیبانی شده به طریق تجاری نرم‌افزار منبع باز بایستی از نظر عدم قابلیت پیش‌بینی برای دسترسی به نسخه‌ی منبع باز استفاده شود.

پشتیبانی قرارداد بایستی:

(الف) برای نرم‌افزار مخصوص مشتری در نظر گرفته شود؛

(ب) برای نرم‌افزار منبع باز در نظر گرفته شود؛

(پ) هنگامی که برای محصول COTS پیشنهاد شده، در نظر گرفته شود.

۵-۴-۹ ارتقاهای طرح ریزی شده

این گزینه شامل از پیش تعیین کردن نقاط طی چرخه عمر محصول است که در آن‌ها طراحی تمام یا قسمت‌هایی از سیستم روزآمد خواهد شد و اقلام منسوخ تعویض می‌شوند. این ارتقاها اغلب شامل نرم‌افزار و سخت‌افزار زیربنایی، باهم است. بین ارتقاهای طرح ریزی شده ممکن است یکی دیگر از گزینه‌ها ضروری باشند.

ارتقاهای طرح ریزی شده بایستی:

(الف) برای تمام سیستم‌های الکترونیکی جدید در نظر گرفته شود؛

(ب) هنگامی که مقیاس زمان برای کهنگی بتواند به درستی پیش‌بینی شود، در نظر گرفته شود؛

(پ) تحت اوضاع و احوال تکوین مربوط به فناوری سریع. به علت پیشرفت‌های سریع در فناوری و عملکرد، سیستم‌های ریزپردازنده پایه حتی هنگامی که با سیستم‌های باز مطابقت می‌کند، در این رده قرار می‌گیرند.

۶-۴-۹ عوامل تکمیلی موثر بر انتخاب گزینه‌های برنامه‌ی مدیریت کهنگی

یادآوری- برای اطلاعات کلی در مورد این مبحث به ۷-۴-۶ مراجعه کنید.

۱-۶-۴-۹ سیستم‌های موروثی

سیستم موروثی منسجم‌کننده‌ی نرم‌افزار پیچیده می‌تواند گستره‌ی وسیعی از مشکلات را بروز دهد. نرم‌افزار ممکن است به قدر کافی مستند نشده باشد، با استفاده از زبان‌ها و ابزار پشتیبانی منسوخ ساخته شده باشد، پر از قطعات COTS تعبیه شده باشند که OCM آن‌ها دیگر موجود نیست، بدون در نظر گرفتن سبک

برنامه‌نویسی ماژولی ایجاد شده باشد و فاقد هر شکلی از طرح مدیریت کهنگی باشد. استراتژی‌های پیش اقدام و واکنشی ارائه شده در این استاندارد قابل کاربرد باقی می‌مانند ولی هزینه‌های اصلاح کردن کم و کاستی به منظور اجرای استراتژی احتمالاً بالاست.

۲-۶-۴-۹ بایگانی کردن

صرف نظر از گزینه‌ی انتخابی، دسترسی حفاظت شده به مستندات تکوین و کد منبع بوسیله‌ی وارد کردن در یک سند امنی با تامین کنندگان، می‌تواند یک مزیت باشد.

۳-۶-۴-۹ محافظت

مدیر پروژه بایستی روش‌هایی برای محافظت از طراحی‌ها و اموال در طی دوره‌ی پشتیبانی کهنگی در نظر بگیرد. بازنگری محافظتی بایستی شامل شناسایی، جابجایی، بسته‌بندی، انبارش و پشتیبانی اموال باشد. بایستی به انتخاب مناسب‌ترین رسانه جهت ذخیره‌ی مستندات و نرم افزار توجه شود. نرم افزار ذخیره شده در رسانه بایستی مورد تصدیق دوره‌ای مجدد برای حصول اطمینان از اینکه محتویات برای دوره‌ی پشتیبانی قابل دسترسی باقی می‌ماند، قرار گیرد.

یادآوری- به ISO 9001:2000، زیربند ۷-۵-۵ محافظت از محصول مراجعه کنید.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

فهرست واریسی

موارد ذیل می توانند برای شناسایی داده های الزام شده برای هر قلم در نظر گرفته شده برای مدیریت کهنگی استفاده شوند:

یادآوری- این موارد به ترتیب خاصی نیستند.

الف) نام قلم، نشانگرها؛

ب) OCM(ها) و مرجع برای اطلاعات بیشتر درباره ی آن ها؛

پ) محصولاتی که قلم در آن ها بکار می رود؛

ت) مشتریان و ترتیبات قراردادی مربوط؛

ث) الزامات قانونی قابل کاربرد؛

ج) برآورد احتمال رخ دادن کهنگی در سال های بعدی؛

چ) برآورد عواقب برای بازیابی وضعیت کهنگی؛

ح) ارزشیابی ریسک برای استراتژی واکنشی (فرض شده کاری انجام نشود تا زمانی که نیاز شود)؛

خ) انتخاب استراتژی برای مثال واکنشی (کاری انجام نشود تا زمانی که نیاز شود) یا پیش اقدام (تکوین و اجرای برنامه ی مدیریت کهنگی)؛

د) وضعیت بودجه و احتیاط ها؛

ذ) اقدامات پیشگیرانه که طی فاز طراحی و تکوین باید انجام شوند (یا انجام شده اند)، برای مثال انتخاب OCM ها، فناوری، سازگاری، شفافیت فناوری؛

ر) اقدامات پیشگیرانه با توجه به مدیریت چرخه عمر محصولات ، برای مثال ارتقاهای طرح ریزی شده در بازه های تعریف شده؛

ز) روش و فراوانی واریسی کهنگی؛

ژ) گزینه های اقدامات واکنشی جهت بازیابی از کهنگی؛

س) برآورد عواقب پیشگیری یا بازیابی از شرایط کهنگی با در نظر گرفتن اقدامات انتخابی؛

ش) ارزشیابی ریسک برای استراتژی پیش اقدام؛

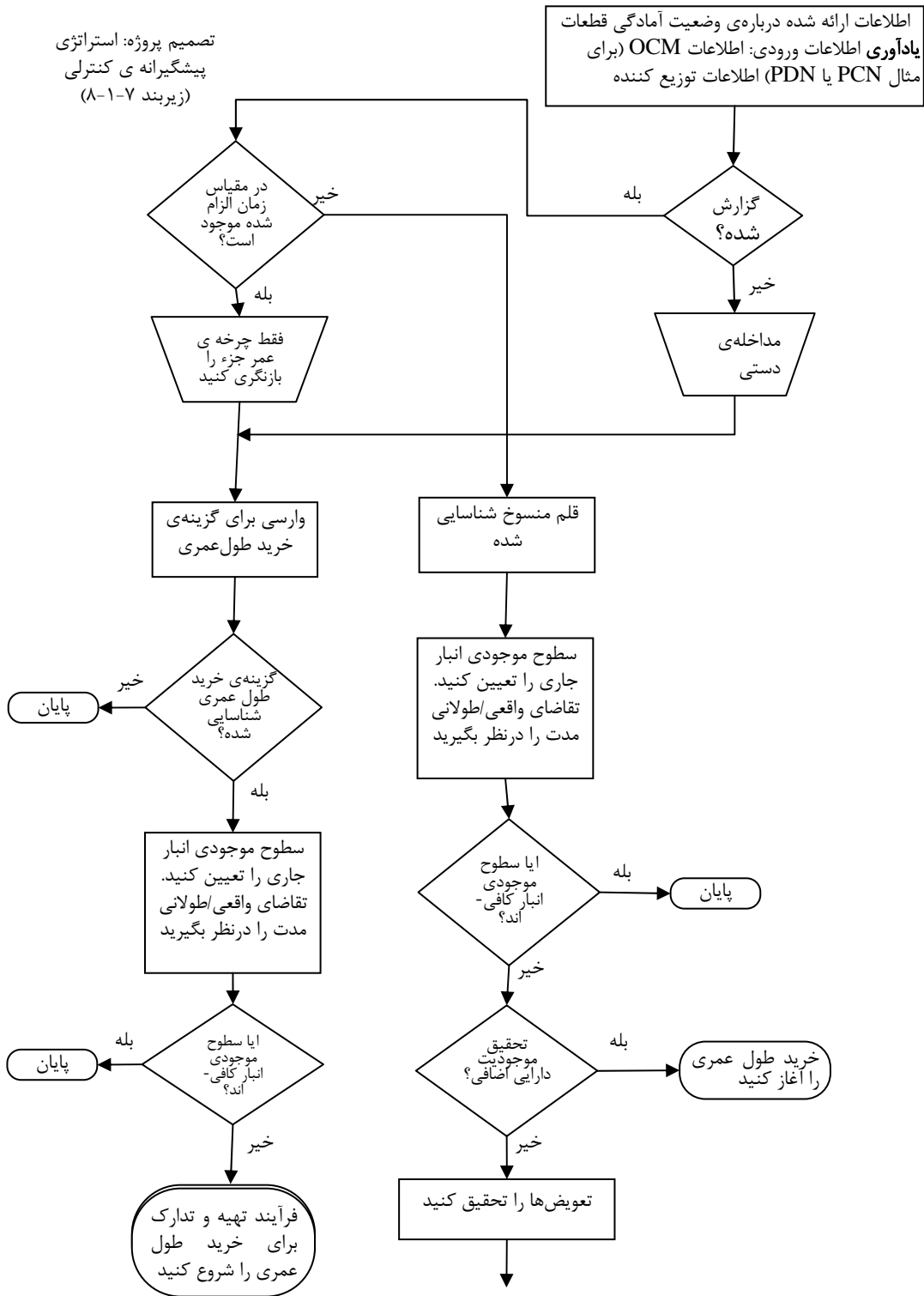
ص) نتیجه، مختصراً توصیف کننده ی حاصل پس از رخ دادن کهنگی، اقدامات انجام شده و عواقب حاصل جهت فراهم کردن مبنایی برای یادگیری و بهبود؛

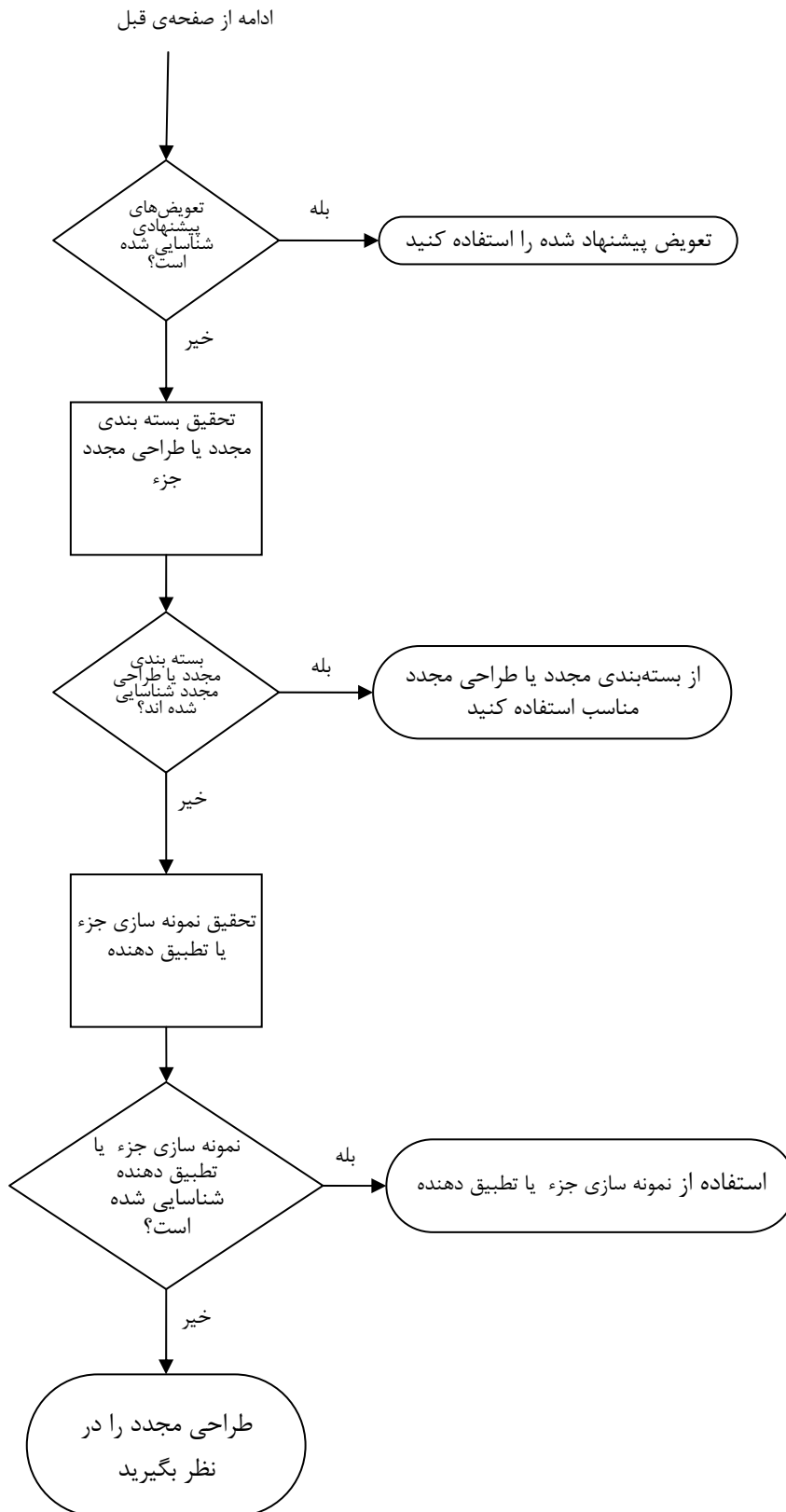
این فهرست ممکن است نیاز داشته باشد با داده های مخصوص بهره برداری، از قبیل ریسک های ایمنی و ملاحظات قابلیت نگهداری، تکمیل شود.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

پایش محصولات





شکل ب-۱ طرح ساده‌شده‌ی پایش قطعات الکترونیکی فعال با راه حل‌های پیشنهاد شده (به ۳-۴-۷ مراجعه کنید)

پیوست
کتابنامه

IEC 60300-3-3:2005, *Dependability management – Part 3-3: Application guide – Life cycle costing*

IEC 60300-3-9, *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems*

IEC 60300-3-10, *Dependability management – Part 3-10: Application guide – Maintainability*

IEC 60300-3-12:2001, *Dependability management – Part 3-12: Application guide – Integrated logistic support*

IEC 60812, *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*

ISO 9000:2005, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

ISO 9001:2000, *Quality management systems – Requirements*