



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۵۸۹۴

چاپ اول

۱۳۹۷

INSO

15894

1st Edition

2019

Identical with
ISO 28593:
2017

روش‌های نمونه‌گیری پذیرشی به روش
وصفی‌ها - سامانه نمونه‌گیری با پذیرش صفر
به عنوان پایه‌ای معتبر برای کنترل کیفیت
خروجی

Acceptance sampling procedures by
attributes— Accept-zero sampling system
based on credit principle for controlling
outgoing quality

ICS: 03.120.30

استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۸۹۴ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

- 1- International Organization for Standardization
- 2- International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
- 4- Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«روش‌های نمونه‌گیری پذیرشی به روش وصفی‌ها - سامانه نمونه‌گیری با پذیرش صفر به عنوان

پایه‌ای معتبر برای کنترل کیفیت خروجی»

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت فولاد خوزستان

رئیس:

آهوئی، زینب
(کارشناسی مهندسی مواد)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان فارس

امیدوار، ایمان
(کارشناسی مهندسی صنایع)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

گروه صنعتی فراسان

احمدی، سیدعلی
(دکتری استراتژی و نوآوری)

پتروشیمی نوری

اصانلو، قاسم
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

انجمن علمی استاندارد ایران

حسینی‌منش یزدی، مهدی
(دکتری مدیریت)

کانون زبان ایران

رضانیا، فردوس
(کارشناسی مترجمی زبان انگلیسی)

عضو مستقل

رنجبر، مرتضی
(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی)

اداره کل استاندارد استان فارس

سجادیان، سیده‌طاهره
(کارشناسی شیمی)

هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

عباسی، مهدی
(دکتری مهندسی صنایع)

هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی تهران

عشرت‌آبادی، پروین
(دکتری صنایع غذایی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

غلامی، الهه

(کارشناسی ارشد مدیریت مالی)

کوشا، مزده

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

مهدی پور قدیمی، ماندانا

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

ویراستار

منصوری، نادر

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

اداره کل استاندارد استان فارس

عضو مستقل

عضو مستقل

اداره کل استاندارد استان فارس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ نمادها و اصطلاحات اختصاری
۴	۵ حد متوسط کیفیت خروجی
۵	۶ اصل اعتبار
۵	۷ رفتار با بهره‌های پذیرفته‌نشده
۶	۸ برنامه‌های نمونه‌گیری
۶	۹ اقدامات اولیه
۷	۱۰ روش استاندارد
۸	۱۱ روش در طول بازرسی مداوم
۹	۱۲ قطع بازرسی
۱۱	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) مثال‌هایی از اندازه نمونه مورد نیاز برای برنامه‌های پذیرش صفر بر پایه اعتبار
۱۳	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «روش‌های نمونه‌گیری پذیرشی به روش وصفی‌ها- سامانه نمونه‌گیری با پذیرش صفر به عنوان پایه‌ای معتبر برای کنترل کیفیت خروجی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در دویست و سی و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مدیریت کیفیت مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۱۵ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 28593: 2017, Acceptance sampling procedures by attributes— Accept-zero sampling system based on credit principle for controlling outgoing quality

روش‌های نمونه‌گیری پذیرشی به روش وصفی‌ها - سامانه نمونه‌گیری با پذیرش صفر به عنوان پایه‌ای معتبر برای کنترل کیفیت خروجی

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین سامانه طرح‌های نمونه‌گیری تکی برای بازرسی بهره‌بهر به روش وصفی‌ها است. کلیه برنامه‌های نمونه‌گیری در این سامانه از مدل پذیرش صفر می‌باشد. به عبارت دیگر اگر نمونه‌ای از یک بهر شامل یک یا تعداد بیشتری قلم نامنطبق باشد، آن بهر پذیرفته نمی‌شود. طرح‌ها به یک حد متوسط کیفیت خروجی (AOQL) تعریف شده مناسب که به وسیله مصرف‌کننده انتخاب می‌شوند، بستگی دارند. هیچ محدودیتی برای انتخاب AOQL یا اندازه بهرهای متوالی در سری‌ها وجود ندارد. روش کار تضمین می‌کند که متوسط کیفیت کل که به دست مشتری یا بازار می‌رسد، در طولانی مدت بیشتر از AOQL نیست.

۲-۱ منظور از تهیه این طرح‌ها این است که بر روی یک تأمین‌کننده تأثیر گذارند که با وجود فشارهای اقتصادی و روانی ناشی از یک بهر غیر قابل پذیرش و در نتیجه از دست رفتن اعتبار به دست آمده، مادامی که اطمینان دهد با پایین‌ترین اندازه نمونه کاربردی، در دراز مدت، درصد اقلام معیوب که تحویل مشتری یا بازار می‌دهد از AOQL بیشتر نشود، کوشش کند تا فرآیند عاری از عدم تطابق را حفظ کند. این هدف با کاهش تدریجی اندازه نمونه با توجه به سوابق کیفیت خوب، دست یافتنی است.

۳-۱ طرح‌ها چنان طراحی شده‌اند تا یک سری از بهرها برای هر تأمین‌کننده‌ای قابل استفاده باشند. اصل اعتبار، موارد زیر را فراهم می‌آورد:

الف - اگر یک نقص در کیفیت مشاهده شود، به طور خودکار از مصرف‌کننده حمایت می‌شود، به این صورت که هرگاه عدم انطباقی مشاهده شود، تمام اعتبار به دست آمده از بین می‌رود و دوباره از کالا، نمونه‌ای بزرگ‌تر انتخاب و بازرسی صددرصد از موارد زیر انجام می‌شود:

۱- اولین بهر اگر پذیرفته نشده باشد؛ یا

۲- هر بهر پذیرفته‌نشده‌ای که بدون درنگ پس از یک بهر پذیرفته‌نشده بیاید؛

ب- کاهش هزینه‌های نمونه‌گیری، اگر به طور متوالی، کیفیت خوب باشد (از طریق کاهش بیشتر در اندازه نمونه مورد نیاز).

۴-۱ این استاندارد ملی در موارد زیر کاربرد دارد:

الف- هنگامی که روش بازرسی در سری‌ای از بهرها شامل اقلام گسسته، یکسان در نظر گرفته می‌شود و همه بهرها توسط یک تولیدکننده، با استفاده از یک فرآیند تولید، عرضه شده باشند (در صورتی که تولیدکننده‌ها یا فرآیندهای تولید متفاوت باشند، این استاندارد ملی برای هر یک به‌طور جداگانه به کار می‌رود)؛

ب- هنگامی که یک یا چند ویژگی کیفی از تولیدات، که باید به عنوان منطبق یا نامنطبق دسته‌بندی شوند، مورد توجه باشد.

پ- هنگامی که خطای بازرسی در تعیین وضعیت ویژگی‌های کیفی محصول (ها) قابل چشم‌پوشی باشد.

ت- هنگامی که بازرسی، غیر مخرب باشد.

این استاندارد ملی برای اهداف نظارتی، مناسب است، به طوری که کیفیت مورد انتظار اقلام عرضه‌شده در بازار، با کم‌ترین اندازه نمونه ممکن، کنترل می‌شود و این کنترل بلندمدت سطح کیفیت مورد نظر یا واقعی در بازار، صرف‌نظر از بزرگی یا کوچکی تک‌تک سری‌های تأمین‌کننده، با اطمینان به دست می‌آید. این استاندارد، بدون توجه به نوع و منبع، می‌تواند برای فراهم کردن کنترل کیفیت مورد انتظار همه محصولات پذیرفته‌شده برای تأمین‌کنندگان/تولیدکنندگان، خریداران/مصرف‌کنندگان و سازمان‌های نظارتی استفاده شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 3534-2, Statistics — Vocabulary and symbols— Part 2: Applied statistics

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO 3534-2، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:^۱

۱-۳

اعتبار

credit

K

(نمونه‌گیری برای پذیرش) تعداد کل اقلام پذیرفته‌شده در بهره‌های پذیرفته‌شده متوالی تا زمانی که یک بهر متوالی پذیرفته نشود یا از ابتدای بازرسی، اگر همه بهره‌های بازرسی‌شده پذیرفته شده باشند.

۲-۳

متوسط کیفیت خروجی

average outgoing quality

AOQ

(نمونه‌گیری برای پذیرش) سطح متوسط کیفیت محصول خروجی در بلندمدت برای یک مقدار داده شده کیفیت محصول ورودی است.

یادآوری- در این استاندارد، متوسط کیفیت خروجی (AOQ) بر روی تمام بهره‌های پذیرفته شده با اقلام منطبق به دست‌آمده بعد از بازرسی صددرصد بهره‌های پذیرفته نشده، هنگامی که اعتبار (K) صفر است، محاسبه می‌شود.

۳-۳

حد متوسط کیفیت خروجی

average outgoing quality limit

AOQL

a

(نمونه‌گیری برای پذیرش) بیشترین مقدار AOQ بر روی تمام مقادیر ممکن سطح کیفیت محصول ورودی برای یک طرح داده شده نمونه‌گیری جهت پذیرش است.

۴ نمادها و اصطلاحات اختصاری

نمادها و اصطلاحات اختصاری به کار رفته در این استاندارد عبارتند از:

AOQ متوسط کیفیت خروجی، برحسب درصد اقلام نامنطبق؛

AOQL حد متوسط کیفیت خروجی، برحسب درصد اقلام نامنطبق؛

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های www.iso.org/obp و www.electropedia.org/ قابل دسترسی است.

a	مقدار AOQL مشخص شده برحسب نسبتی از اقلام نامنطبق؛
d	تعداد اقلام نامنطبق در نمونه؛
K	اعتبار (یک عدد صحیح)؛
K_{max}	حد بالای اعتبار قابل استفاده (اگر وجود داشته باشد)؛
n	اندازه نمونه؛
N	اندازه بهر.

۵ حد متوسط کیفیت خروجی

هنگامی که کیفیت بهر ارائه شده برای بازرسی خیلی خوب باشد، به طور معمول، همه بهرها، پذیرفته و بدون تغییر به بازار عرضه می‌شوند. بنابراین متوسط کیفیت خروجی (AOQ) اقلام در بازار، برابر با کم‌ترین درصد عدم انطباق است.

هنگامی که کیفیت بهر ارائه شده برای بازرسی خیلی ضعیف باشد، بیشتر بهرها، غیر قابل پذیرش بوده و بازرسی صددرصد انجام می‌شود. در چنین شرایطی، بیشتر اقلام، در معرض بازرسی قرار دارند و تنها اقلام منطبق پذیرفته می‌شوند. بنابراین AOQ اقلام در بازار، دوباره برابر با کم‌ترین درصد عدم انطباق است، اگرچه متوسط هزینه بازرسی برای اقلامی که به بازار می‌رسند به طور نسبی زیاد است.

هنگامی که کیفیت بین این دو مقدار حدی تغییر می‌کند، AOQ افزایش می‌یابد، به مقدار حدی می‌رسد و پس از آن کاهش می‌یابد. حد بالای متوسط درصد عدم انطباق خروجی، حد متوسط کیفیت خروجی (AOQL) نامیده می‌شود. در هیچ‌کدام از شرایط روش نمونه‌گیری به‌دست آمده طبق این استاندارد، AOQ مورد انتظار (یا AOQ ای که در درازمدت به‌دست می‌آید) بیشتر از AOQL مشخص شده نیست.

برای یک بهر مجزا یا یک سری کوچک از بهرها، احتمال این‌که AOQ واقعی، بیشتر از AOQ شود وجود دارد. این احتمال، به طول سری‌ها، اندازه بهر در سری‌ها (که به طور اجباری ثابت نیست) و به سطح کیفیت در بهرها بستگی دارد و هنگامی که تعداد بهرها در سری‌ها افزایش می‌یابد به صفر میل می‌کند.

احتیاط: در نتیجه، برنامه‌های این استاندارد ملی برای تضمین حد بالای نسبت اقلام نامنطبق مشاهده شده (در مقابل مقدار مورد انتظار) برای بهرهای مجزا یا سری‌های کوچکی از بهرها، مناسب نیستند.

از آنجایی که به طور طبیعی، اندازه نمونه، یک عدد صحیح است، نتایج طرح نمونه‌گیری به‌دست آمده از کاربرد این استاندارد، محافظه‌کارانه است. به‌طوری‌که AOQL کمی کوچک‌تر از مقدار مشخص شده به دست می‌آید.

بعد از یک دنباله طولانی از بهرهای ارائه شده، متوسط کیفیت خروجی فقط برای نامطلوب‌ترین دنباله از کیفیت بهرها به AOQL میل می‌کند. در عمل، نامحتمل بودن چنین پیشامدی، دلیل دیگری است برای آن‌که AOQ به طور معمول به سمت مقداری بهتر از AOQL تعیین شده میل می‌کند.

یادآوری - روش نمونه‌گیری تنها در بهرهای مناسب است که تغییر نیافته باشند یا دارای اقلام نامنتطبق نباشند. بنابراین، اگر کیفیت بهر ارائه‌شده به طور مداوم بهتر از AOQL باشد، AOQ بهتر از AOQL خواهد بود.

۶ اصل اعتبار

عامل اتحاد در طرح‌های نمونه‌گیری این استاندارد، اصل اعتبار است. در آن فرض می‌شود یک تأمین‌کننده، دنباله‌ای پیوسته از بهرها شامل اقلام را برای بازرسی ارائه می‌کند. هر بهر می‌تواند از هر اندازه‌ای باشد.

یادآوری - پشتیبانی AOQL برای یک بهر مجزا یا سری‌های کوچک از بهرها هم‌چنان وجود دارد، یعنی کیفیت خروجی مورد انتظار هنوز بدتر از AOQL نخواهد بود. متوسط کیفیت خروجی محقق‌شده ممکن است از AOQL به مقدار زیادی بدتر باشد. اگرچه، احتمال وقوع چنین پیشامدی با بلندتر شدن سری‌ها کاهش می‌یابد. به‌علاوه تأمین‌کننده به میزان یکسانی از تجمع اعتبار و کاهش در هزینه‌های بازرسی نفع نمی‌برد.

در ابتدای بازرسی، اعتبار، مساوی صفر در نظر گرفته می‌شود. اندازه نمونه مناسب برای هر بهر از فرمولی شامل AOQL، اندازه بهر و اعتبار به دست می‌آید. یک نمونه تصادفی با این اندازه انتخاب و بازرسی می‌شود. چنان‌چه اولین بهر، پذیرفته نشود، اعتبار در صفر باقی می‌ماند. در غیر این صورت، اعتبار به تعداد اندازه بهر افزایش می‌یابد. فرآیندی که دارای بهرهای متوالی است، همراه با افزایش اعتبار به تعداد اندازه بهرهای پذیرفته‌شده تکرار می‌شود تا جایی که یک بهر پذیرفته نشود. در این‌جا اعتبار دوباره صفر شده و یک سری جدید شروع می‌شود.

بنابراین، تأمین‌کننده‌ای که بهرهای با کیفیت بالا ارائه می‌دهد، درحالی‌که AOQL لازم را تضمین می‌کند، جایزه خود را با اندازه نمونه کوچک‌تر و در نتیجه هزینه بازرسی کمتر دریافت می‌کند.

هنگامی که اقلام توسط چند تأمین‌کننده تأمین می‌شوند، این استاندارد باید برای بهرهای هر تأمین‌کننده، به‌طور جداگانه به کار رود. بنابراین هر یک از تأمین‌کنندگان، سوابق اعتباری منحصر به خودشان را دارند.

۷ رفتار با بهرهای پذیرفته‌نشده

اگر تأمین‌کننده‌ای به‌طور مداوم بهرهای با کیفیت بدتر از آنچه در AOQL مشخص شده را ارائه کند، سرانجام بهری که نمونه انتخابی آن ملاک پذیرش را داشته باشد، انتخاب می‌شود. اگر بهرهای پذیرفته‌نشده قبلی بدون بازرسی مجدد دور ریخته شوند، در این صورت این بهر، اولین بهر برای ورود به بازار می‌باشد و AOQL مورد نیاز بدون درنگ افزایش می‌یابد. به‌طور مشخص، این روش سطح مورد نیاز حمایت مصرف‌کننده را تأمین نمی‌کند.

این مشکل در این استاندارد با لزوم بازرسی صددرصد بهر پذیرفته‌نشده، هنگامی که اعتبار صفر است، برطرف می‌شود و همه اقلام منطبق در این بهر، مجوز ورود به بازار را می‌گیرند. این ویژگی، طرح‌ها را برای برنامه‌ریزی

جهت حمایت مورد نیاز مصرف کننده توانا می سازد. به علاوه، این حمایت در واقع با اندازه نمونه کوچک تأمین می شود (به پیوست الف مراجعه شود).

اگر ارقام، کم ارزش و اندازه بهر بزرگ باشد، بازرسی صددرصد پرهزینه خواهد بود. در چنین مواردی، به تأمین کننده پیشنهاد می شود که در ابتدا وقتی که اعتبار صفر است بهره های کوچک را ارائه دهد تا امکان بازرسی صددرصد بهره های بزرگ را حذف کند. اگرچه، در مقایسه با بهره های بزرگ، بهره های کوچک به نمونه هایی با اندازه بزرگ تر نیاز دارند.

از طرف دیگر، اگر ارقام، خیلی با ارزش باشند، ممکن است تأمین کننده ترجیح دهد هنگامی که اعتبار، بیشتر از صفر است، بهره های پذیرفته نشده، بازرسی صددرصد شوند، به طوری که همه ارقام منطبق در بهر بتوانند به بازار عرضه شوند.

یادآوری - ممکن است تأمین کننده تقاضا کند تا هنگامی که AOQL در حمایت از مصرف کننده تحت تأثیر قرار نگرفته، عمل بازرسی صددرصد انجام شود.

۸ برنامه های نمونه گیری

برای مقدار داده شده a از AOQL، برنامه نمونه گیری برای بهر بعدی به صورت خودکار به کمک a اندازه بهر (N) و مقدار اعتبار موجود (K) تعیین می شود. برای این منظور هیچ جدولی لازم نیست. اندازه نمونه (n) ، از یک نامساوی ساده به دست می آید. برنامه نمونه گیری شامل یک نمونه به اندازه n با ملاک پذیرش بهر به صورت زیر است:

- اگر $d=0$ باشد، بهر پذیرفته می شود؛

- در غیر این صورت، بهر پذیرفته نمی شود.

که d تعداد ارقام نامنطبق در نمونه است.

۹ اقدامات اولیه

اعتبار (K) در ابتدا باید صفر در نظر گرفته می شود.

در ابتدا، برای تعیین رفتار با بهری که پذیرفته نشده ولی اعتبار آن بیشتر از صفر است باید بین تأمین کننده و مصرف کننده توافق انجام شود. بهر باید بدون نمونه گیری بیشتر برگردانده شود، که در این صورت تأمین کننده و مصرف کننده باید بر روی وضعیت ارقام منطبق و نامنطبق در نمونه به توافق برسند، یا باید بازرسی صددرصد انجام شود که در این صورت تأمین کننده و مصرف کننده باید بر روی وضعیت هر قلم منطبق یا نامنطبق موجود در بهر به توافق برسند.

یادآوری ۱ - در صورت صلاح دید مسئول، بهتر است یک حد بالا K_{max} بر اعتبار قابل استفاده اعمال شود. این امر تا اندازه ای تأثیر محدود کننده دارد، به طوری که یک سابقه طولانی از کیفیت خوب می تواند یک افت کیفیت موقت را پنهان کند.

یادآوری ۲- به طور کلی AOQL در درازمدت بدون نیاز به در نظر گرفتن یک حد بالا برای اعتبار مناسب، تضمین می‌شود.

۱۰ روش استاندارد

همه مشخصات برنامه‌های نمونه‌گیری در این استاندارد، شامل یک اندازه نمونه به همراه عدد پذیرش صفر می‌باشد. روش باید به شرح زیر اجرا شود:

الف- برای مقدار مشخص شده $AOQL(a)$ ، اعتبار انباشته (K) و اندازه بهر (N) باید اندازه نمونه به شکل زیر تعیین شود:

$$(1) \quad n = \frac{N}{(K + N)a + 1} \quad , \quad \text{به اولین عدد صحیح بالاتر گرد می‌شود}$$

ب- باید یک نمونه تصادفی به اندازه n از بهر، انتخاب و ویژگی‌های کیفی هر قلم در این نمونه بازرسی شود. چنانچه هیچ یک از اقلام نمونه، خارج از مشخصه نباشند، بهر پذیرفته می‌شود و اعتبار به مقدار N افزایش می‌یابد. در غیر این صورت، بهر، پذیرفته نخواهد شد.

پ- در شرایطی که بهر پذیرفته نشود:

۱- اگر اعتبار موجود صفر باشد، باید بهر در معرض بازرسی صددرصد قرار گیرد و همه اقلام منطبق پذیرفته می‌شوند. با این وجود، اعتبار در صفر باقی می‌ماند.

۲- اگر اعتبار موجود صفر نباشد، بر حسب توافق تأمین‌کننده و مصرف‌کننده، بهر، بازرسی صددرصد می‌شود، به تأمین‌کننده بازگردانده یا دور انداخته می‌شود. در این صورت اعتبار به صفر باز می‌گردد. تأمین‌کننده و مصرف‌کننده باید جهت تعیین اقلام منطبق پیدا شده در نمونه‌گیری یا بازرسی صددرصد به توافق رسیده باشند.

ت- برای بهرهای بعدی شامل اقلام مشابه از همان تأمین‌کننده، روش باید از بخش الف تکرار شود.

یادآوری ۱- در شرایط خاص، اجازه این‌که کیفیت عالی در بیشتر از تعداد مشخص از ماه‌ها یا بهرهای متوالی، روی اندازه نمونه بهر حاضر تأثیر داشته باشد، ممکن است نامطلوب باشد. این تأثیر می‌تواند با اعمال یک حد بالای اعتبار (K_{max}) مورد استفاده از بین رود. مقدار K_{max} چنان انتخاب می‌شود که بیانگر تعداد کل اقلام تولیدشده توسط تأمین‌کننده در X ماه یا Y بهر باشد. بنابراین معادله (۱) به صورت زیر در می‌آید:

$$n = \frac{N}{[\min(k, k_{max}) + N]a + 1} \quad , \quad \text{به اولین عدد صحیح بالاتر گرد می‌شود}$$

که در آن، $\min(K, K_{max})$ مقدار کوچک‌تر از K و K_{max} می‌باشد.

یادآوری ۲- اعمال یک حد بالا برای اعتبار مورد استفاده می‌تواند برای هر اندازه معین بهر منجر به حداقل اندازه‌های نمونه بزرگ‌تر شود. این یک الزام سخت‌گیرانه است که نتایج مؤثری در کاهش AOQL دارد ولی تعیین دقیق این کاهش، به طور کلی مشکل می‌باشد.

یادآوری ۳- اعمال یک حد بالا برای اعتبار مورد استفاده، بخشی از روش استاندارد نیست. زیرا خصوصیات نتایج این روش خاص به خوبی مشخص نشده است. هرچند، استفاده از چنین حدی در اعتبار، با توجه به کاهش مقدار نامشخص در AOQL می‌تواند مطلوب باشد.

نمودار گردشی روش استاندارد در شکل ۱ نشان داده شده است.

مثال- فرض شود AOQL برابر با ۱/۵٪ و اولین بهر ارائه شده در یک سری به اندازه $N = 201$ باشد. آزمون، یک آزمون غیرمخرب است. اعتبار (K) صفر می‌باشد و بنابراین اندازه نمونه مناسب (n) از معادله (۱) به دست می‌آید:

$$n = \frac{N}{(K + N)a + 1} = \frac{201}{(0 + 201) \times 0,015 + 1} = \frac{201}{3,015 + 1} = 50,06$$

به عدد بزرگ‌تر گرد می‌شود،

i.e. n = 51

یعنی

۵۱ مورد به صورت تصادفی از بهر انتخاب و بازرسی شدند. در هیچ یک عدم انطباقی ملاحظه نشد. بنابراین اعتبار به $K = 201$ افزایش یافت.

فرض شود بهر دوم در سری به اندازه $N = 201$ باشد. از معادله (۱) مشاهده می‌شود که اندازه نمونه عبارت است از:

$$n = \frac{N}{(K + N)a + 1} = \frac{192}{(201 + 192) \times 0,015 + 1} = \frac{192}{5,895 + 1} = 27,84$$

به عدد بزرگ‌تر گرد می‌شود،

i.e. n = 28

یعنی

بنابراین یک نمونه تصادفی ۲۸ تایی از بهر دوم انتخاب و بازرسی شد. یک مورد نامنتطبق در این نمونه مشاهده شد. در نتیجه بهر، پذیرفته نمی‌شود و اعتبار به صفر برمی‌گردد. مشابه زمانی که اعتبار بزرگ‌تر از صفر بوده است، هنگامی که اندازه نمونه برای این بهر مشخص شد برای تضمین AOQL نیازی به بازرسی صددرصد این بهر نیست. طبق توافق قبلی بین تأمین‌کننده و مصرف‌کننده، تمام اقلام منطبق مشاهده شده در نمونه توسط مصرف‌کننده پذیرفته می‌شود. بقیه اقلام به همراه اقلام نامنتبقی که در نمونه پیدا شدند به تأمین‌کننده بازگردانده می‌شوند. بنابراین، مصرف‌کننده، ۲۷ قلم از بهر دوم را قبول و بقیه ۱۶۵ قلم شامل قلم نامنتطبق را به تأمین‌کننده برمی‌گرداند.

اگر در نمونه بهر دوم، هیچ قلم نامنتبقی نبود، اعتبار از $K = 201$ به $K = 201 + 192 = 393$ افزایش می‌یافت.

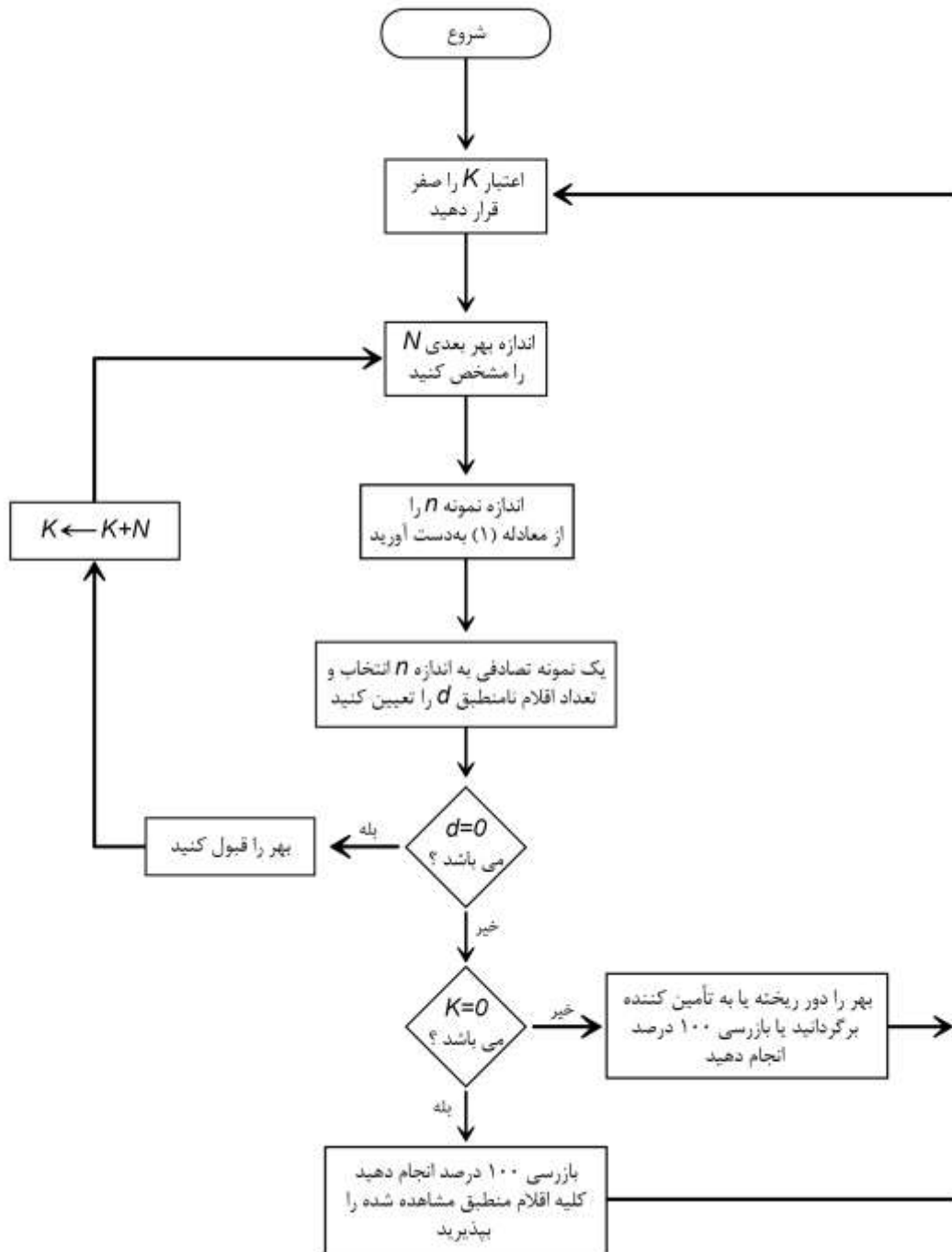
۱۱ روش در طول بازرسی مداوم

طرح‌های منطبق با این استاندارد تنها در صورتی می‌توانند به‌طور مؤثر عمل کنند که قوانین انتقال خودکار (به موارد الف، ب و پ بند ۱۰ مراجعه شود) خوب کار کنند و اعتبار به درستی به‌روز شود. سوابق جامع باید برای اطمینان از این که همه این الزامات در نظر گرفته شده‌اند، نگهداری شوند.

یادآوری- نگهداری و بازبینی سوابق، یک فعالیت کمکی است که تأمین‌کننده با استفاده از آگاهی‌های سودمند می‌تواند تهیه کند. در هر صورت، تصمیم‌نهایی در پذیرش یک بهر مجزا، با روش داده شده در بند ۱۰ مدیریت می‌شود.

۱۲ قطع بازرسی

به طور کلی استانداردهای نمونه‌گیری برای پذیرش بازرسی بهر به بهر برای قطع بازرسی در صورتی که کیفیت به طور دائم ضعیف باشد تهیه شده اند (به عنوان مثال، به استاندارد ISO 2859-1 مراجعه شود). اما این استاندارد ملی این محدودیت را ندارد زیرا AOQL در بلند مدت بدون این محدودیت نیز تضمین شده است. با وجود کیفیت ضعیف دائمی، بهرها به تناوب با اعتبار صفر پذیرفته نمی‌شوند و در طی بازرسی صددرصد، اقلام منطبق پذیرفته می‌شوند. هزینه این بازرسی سطح بالا، انگیزه‌ای مناسب برای تأمین‌کننده جهت بهبود کیفیت ایجاد می‌کند.



شکل ۱- نمودار گردش نمایش روش پذیرش استاندارد

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

مثال‌هایی از اندازه نمونه مورد نیاز برای برنامه‌های پذیرش صفر بر پایه اعتبار

بزرگ‌ترین اندازه نمونه مورد نیاز برای AOQL داده شده از معادله (۱) در بند ۱۰ به دست می‌آید. کوچک‌ترین اندازه بهر که این اندازه نمونه از آن می‌آید نیز باید مشخص شود. این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که اعتبار، صفر باشد؛ یعنی هنگامی که بازرسی شروع می‌شود یا برای یک بهر که بدون درنگ بعد از یک بهر پذیرفته نشده می‌آید. جدول الف-۱ این آگاهی‌ها را برای AOQL های انتخابی نشان می‌دهد.

جدول الف-۱ مثال‌های بزرگ‌ترین اندازه نمونه‌های مورد نیاز و اندازه بهرهای متناظر در AOQL های انتخابی

کاربرد در تمام بهرهای با اندازه بزرگ‌تر از	بزرگ‌ترین اندازه نمونه مورد نیاز	AOQL %
۹۹۹۰۰۰	۱۰۰۰	۰٫۱
۲۴۹۵۰۰	۵۰۰	۰٫۲
۳۹۸۰۰	۲۰۰	۰٫۵
۹۹۰۰	۱۰۰	۱٫۰
۲۴۵۰	۵۰	۲٫۰
۳۸۰	۲۰	۵٫۰
۹۰	۱۰	۱۰٫۰

به عنوان مثال اگر AOQL برابر با ۱٪ باشد، بزرگ‌ترین اندازه نمونه که مورد نیاز است ۱۰۰ است که کوچک‌ترین اندازه بهر برای این اندازه نمونه هنگامی که اعتبار صفر است، به طور الزامی ۹۹۰۱ است هنگامی که اعتبار افزایش می‌یابد، اندازه نمونه مورد نیاز به سرعت کوچک می‌شود. مثال‌هایی از این کاهش اندازه نمونه در جدول الف-۲ برای سری‌هایی از بهرها با اندازه ثابت و $AOQL = ۱\%$ نشان داده شده است.

جدول الف-۲ مثال‌هایی از کاهش اندازه نمونه در $AOQL = 1\%$ برای دنباله‌هایی از بهرها با اندازه ثابت

وضعیت بهر	اندازه بهر، ۵۰۰۰۰ است		اندازه بهر، ۵۰۰۰ است		اندازه بهر، ۵۰۰ است		اندازه بهر، ۵۰ است		شماره بهر
	اندازه نمونه، n	اعتبار، K	اندازه نمونه، n	اعتبار، K	اندازه نمونه، n	اعتبار، K	اندازه نمونه، n	اعتبار، K	
پذیرش	۱۰۰	۰	۹۹	۰	۸۴	۰	۳۴	۰	۱
پذیرش	۵۰	۵۰۰۰۰	۵۰	۵۰۰۰	۴۶	۵۰	۲۵	۵۰	۲
پذیرش	۳۴	۱۰۰۰۰۰	۳۴	۱۰۰۰۰	۳۲	۱۰۰۰	۲۰	۱۰۰	۳
پذیرش	۲۵	۱۵۰۰۰۰	۲۵	۱۵۰۰۰	۲۴	۱۵۰۰	۱۷	۱۵۰	۴
عدم‌پذیرش	۲۰	۲۰۰۰۰۰	۲۰	۲۰۰۰۰	۲۰	۲۰۰۰	۱۵	۲۰۰	۵
پذیرش	۱۰۰	۰	۹۹	۰	۸۴	۰	۳۴	۰	۶

یادآوری- در مثال‌های جدول الف-۲، برای سهولت، اندازه بهرها در سری‌ها ثابت در نظر گرفته شده است. در عمل هیچ محدودیتی برای اندازه بهر در سری‌ها وجود ندارد.

کتابنامه

- [1] Baillie D.H., & Klaassen C.A.J. Credit-based accept-zero sampling schemes for the control of outgoing quality. In: *Frontiers in Intelligent Statistical Quality Control 6*. Physica-Verlag, Heidelberg, 2001, pp. 25–35
- [2] ISO 2859-1:1999, Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection
- [3] Klaassen C.A.J. A Bonus-Malus system in statistical sampling for testing jewelry on fineness. In: *Proc. IPMI Seminar on Precious Metal Sampling and Analysis*, San Antonio, Texas. Allentown, Pennsylvania: International Precious Metals Institute