

ИЗВАДКОВ КОНТРОЛ ЗА КРИТИЧНИ НЕСЪОТВЕТСТВИЯ

Румен Йорданов

ТУ - София, 1000 София, бул. "Климент Охридски" 8, www.tu-sofia.bg

e-mail: rsi@tu-sofia.bg

Резюме: За критични несъответствия, като специална категория несъответствия, свързани с безопасност или потенциална опасност, обикновено се изисква провеждането на пълен контрол. Но съществуват редица случаи в които пълният контрол е неприложим или нецелесъобразен. В работата се разглеждат възможности за използване на извадков контрол за критични несъответствия, с оценка на риска за неправилно вземане на решение за съответствие.

Ключови думи: качество, контрол, статистически методи

1. Въведение

Несъответствията могат да се разделят на незначителни, съществени и критични. Критичните несъответствия са отделени в специална категория и по определение са свързани с безопасност, потенциална опасност или с неблагоприятно използване на изделието (продукта). За критични несъответствия могат да се считат също така и голям брой повтарящи се съществени несъответствия, за които организацията не предприема мерки за предотвратяването им или са разкрити факти за фалшифициране на данни, свързани с качеството. За контрол на критични несъответствия обикновено се изисква пълен (100%-ен) контрол, при който не се допуска отделяне (сортиране) на несъответстващите продукти, а при откриване на критично несъответствие цялата партида не се приема (отхвърля се), производството се спира и се провеждат изследвания за разкриване на причините за възникване на критично несъответствие и се разработват методи за предупреждение и преванция от повторното им появяване. Дори най-добрият контрол е несвършен и не винаги може да открие несъответствието, така че основно мерките на производителя за предотвратяване на несъответствията гарантират, че несъответстваща продукция няма да достигне до потребителя. Често тези мерки не са свързани с краен контрол, а се осъществяват чрез контрол в процеса на производство. Но в практиката се срещат не малко случаи, в които потребителят или контролен орган провеждат контрол на готовия продукт за критични несъответствия с цел проверка на декларацията на производителя. В такива случаи пълният контрол е нецелесъобразен и е за предпочитане

провеждането на извадков контрол. Пълен контрол за критични несъответствия не може да се прилага и в случаите на разрушителен контрол.

2. Извадков контрол за критични не-съответствия по алтернативен признак

В ISO TR 8550-1 е предвидена и възможност за критични несъответствия провеждането на извадков контрол с приемателно число $Ac=0$, при който обемът на извадката n се определи по формулата [1]:

$$n = \left(N - \frac{d}{2} \right) \left(1 - \beta^{1/(d+1)} \right), \quad (1)$$

където N - обем на партидата;

β - зададена вероятност за грешка при откриване (за неоткриване) на едно критично несъответствие-риск за неправилно вземане на решение за съответствие;

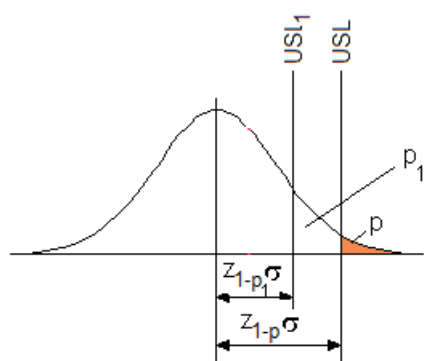
p - най-голямата допустима част несъответстващи единици продукция в партидата (равнище на нежеланото качество с малка вероятност за приемане, т.е. гранично качество – limiting quality LQ);

$$d = Np.$$

Този подход има един съществен недостатък – твърде големия обем на извадката при малки стойности на p и β , който в някои случаи е неприемлив. Например за партида с $N=1000$ единици продукция, при $\beta = 0,01$, и най-голям допустим процент критични несъответстващи единици продукция 0,015% ($p=0,00015$ и $d=Np=1000 \cdot 0,00015=0,15$), обемът на извадката подложена на контрол за критично несъответствие ще бъде $n=981$. Такъв голям обем на из-

вадката, подложена на контрол, който граничи с пълен контрол, в много случаи е неприемлив. Това прави актуален въпроса за намиране на начини за намаляване на обема на извадката, при запазване на достоверността на резултатите от контрола.

В случаите когато характеристиката на качеството е измерима, обемът на извадката може да бъде намален чрез въвеждане на по-строги изисквания към границите на допусковото поле. При нормирана максимално допустима стойност USL , тя може да бъде намалена на USL_1 , с което се увеличава най-голямата допустима част несъответстващи единици продукция в партидата от p на p_1 (фиг.1).



Фиг.1

Ако е известно средноквадратичното отклонение σ , стойността на USL_1 може да бъде определена от зависимостта:

$$USL_1 = USL - (z_{1-p} - z_{1-p_1}) \sigma \quad (2)$$

където:

$$z_{1-p} = NORMSINV(1-p)$$

$$z_{1-p_1} = NORMSINV(1-p_1)$$

Аналогично при нормирана минимална допустима стойност LSL :

$$LSL_1 = LSL + (z_{1-p} - z_{1-p_1}) \sigma \quad (3)$$

Пример: Максимално допустимата стойност на въртящ момент е 1Nm, обем на партидата $N=1000$, $\sigma = 0,05$, $\beta = 0,01$, и $p=0,00015$. Ако p се увеличи на $p_1=0,025$ (2,5%), и се въведе нова максимално допустима стойност $USL_1=0,9$, определена по (2) то обемът на извадката може да бъде намален на $n=160$, при приемателно число $A_c=0$, т.е. ако в нито едно от подложените на контрол изделия въртящия момент не надхвърля 0,9Nm, партидата може да бъде приета за съответстваща с изискванията с риск $\beta = 0,01$.

3. Извадков контрол за критични не-съответствия по количествен признак

За контрол на критични несъответствия може да се използва и извадков контрол по количествен признак, който дава информация и за положението на центъра на групиране и за разсейването на контролираната характеристика. Но плановете за извадков контрол по количествен признак, предлагани в ISO 3951 [2] са основани на зададена граница на приемателното равнище на качеството AQL, което ги прави неподходящи за извадков контрол на критични несъответствия. В случай на контрол на критични несъответствия като изходни параметри за съставяне на извадков план е за предпочитане използването не на AQL, а на граничното качество LQ (limiting quality) и риска β . В този случай доверителните граници на приемане UCL и LCL могат да се определят от зависимостите (фиг.2):

$$UCL = USL - k\sigma; \quad (4)$$

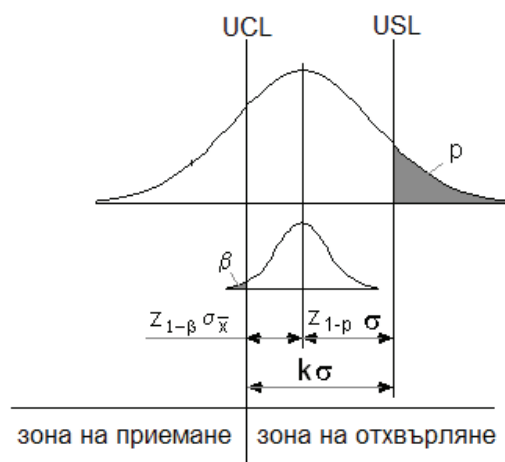
$$LCL = LSL + k\sigma, \quad (5)$$

като контролният норматив k (приемателна константа - acceptability constant) се определя в зависимост от p , β и n :

$$k = z_{1-p} + \frac{1}{\sqrt{n}} z_{1-\beta}, \quad (6)$$

$$z_{1-\beta} = NORMSINV(1-\beta)$$

при което зоната на приемане се стеснява спрямо зоната на приемане по ISO 3951.



Фиг.2

При избрана доверителна граница на прие-

мане UCL може да бъде оценен риска β :

$$\beta = 1 - \text{NORMSDIST}\left[\left(\frac{USL - UCL}{\sigma} - z_{1-p}\right)\sqrt{n}\right] \quad (7)$$

Пример: Максимално допустимата стойност на въртящ момент е 1Nm, обем на партидата $N=1000$, $\sigma = 0,05$, $\beta = 0,01$, и $p=0,00015$. При $n=50$, контролният норматив е $k=3,944$ и $UCL=0,802$. За партии за които средноаритметичната стойност на контролирания параметър на извадката не надхвърля 0,8Nm могат да бъдат приети за съответстващи с изискванията с риск, определен по (7) $\beta = 0,003$.

4. Заключение

В случаите когато пълният контрол за критични несъответствия е нецелесъобразен или неприложим е възможно провеждането на извадков контрол при завишени изисквания към контролирания параметър на качеството или чрез определяне на контролния норматив в зависимост от риска за неправилно вземане на решение за съответствие.

Предложеният подход трябва да се използва внимателно за различни критични несъответствия, отчитайки риска β , тъй като критичните несъответствия в зависимост от своята значимост също могат да бъдат разделени в отделни

групи. Този подход е предназначен по-скоро за използване при вторичен контрол от потребителя или от контролен орган и не освобождава производителя от пълен контрол на продукта или процеса.

5. Литература

[1] ISO TR 8550-1 : 2007 Guide to the selection and usage of acceptance sampling systems for inspection of discrete items in lots – Part 1: General guide to acceptance sampling [2] ISO 3951 - Sampling procedures for inspection by variables

[3] БДС ISO 2859 – Процедури за вземане на извадки за контрол по качествени признаци.

[4] Дюкенджиев Г., Р.Йорданов, Намаляване на обема на приемателния статистически контрол, Сборник с доклади на XXIII национален научен симпозиум "Метрология и метрологично осигуряване", Созопол, 2013.

Данни за автора

Румен Стойнев Йорданов, машинен инженер, специалност "Механично уредостроене". Доктор (1997г.) Доцент (2000), катедра "Прецизна техника и уредостроене", МФ, ТУ – София. Преобразуватели, измервателна техника, метрология и управление на качеството.

SAMPLING INSPECTION FOR CRITICAL NONCONFORMITY

Rumen Yordanov

Technical University - Sofia, , 8, Kl. Ohridski St., 1000 Sofia, Bulgaria, www.tu-sofia.bg

e-mail: rsi@tu-sofia.bg

Abstract: For critical nonconformities (regarded as a special category of nonconformities) which are related to safety or potential danger, usually 100% quality control is required. But there are many cases where full control is inapplicable or inappropriate. The presented paper explores the use of sample control for critical nonconformities together with an assessment of the risk of wrong decision for conformity.

Key - quality, control, statistical control

References

[1] ISO TR 8550-1 : 2007 Guide to the selection and usage of acceptance sampling systems for inspection of discrete items in lots –

Part 1: General guide to acceptance sampling.

[2] ISO 3951 - Sampling procedures for inspection by variables

[3] BDS ISO 2859 – Protseduri za vzetane na izvadki za kontrol po kachestveni priznatsi

[4] **Dyukendzhiev G., R.Yordanov,** Namalyavane na obema na priematelniya

statisticheski kontrol, Sbornik s dokladi na XIII natsionalen nauchen simpozium "Metrologiya i metrologichno osiguryavane", Sozopol, 2013

ВЫБОРОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ КРИТИЧЕСКИХ НЕСООТВЕТСТВИЙ

Румен Йорданов

ТУ - София, 1000 София, бул. "Климент Охридски" 8, www.tu-sofia.bg

e-mail: rsi@tu-sofia.bg

Резюме: Для критических несоответствий, как специальной категории несоответствий, связанных с безопасностью или потенциальной опасностью, обычно требуется проведения полного контроля. Но существует ряд случаев, при которых полный контроль неприменим или нецелесообразен. В работе рассматриваются возможности использования выборочного контроля критических несоответствий с оценкой риска неправильного принятия решения о соответствии.

Ключевые слова: качество, контроль, статистические методы.