Индексы пригодности процессов

Яцун М. С., гр. 2407

- Общеупотребительными индексами пригодности процесса являются индексы пригодности (Ср и Cpk), т.к. они достаточно полно отражают отношения технически возможных отклонений (размаха процесса) к ±3 сигма пределам от первоначальных спецификаций.

Для вычислений нам потребуется стандартное отклонение **Сигма**

- Находим размах *R(i)* для каждой выборки, где *R(i)* = максимальное значение - минимальное значение для *i* - ой выборки;
- Вычисляем средний размах
- Вычисляем сигма , где *d(2)* можно найти по стандартным статистическим таблицам

n	2	3	4	5	6	7	8	9
D(2)	1.128	1.693	2.059	2.326	2.534	2.704	2.847	2.970

Замечание: стандартное отклонение наблюдений не равно стандартному отклонению средних всех выборок, которое является результатом деления стандартного отклонения на квадратный корень из n (объем выборки).

Формулы индексов пригодности

- <u>Потенциальная пригодность (Ср).</u>

Это простейший и самый естественный показатель пригодности производственного процесса. Он определяется как отношение размаха допуска к размаху процесса; при использовании границ ±3 сигма данный показатель можно выразить в виде

$$Cp = \frac{ВГД - НГД}{6 * \sigma_{процесса}}$$

5
6
7
8
9
5 6 7 8 9 9 8 7 6 5
9
8
7
6
5
NEVA
TARGET
http://neva-target.tiu.ru
Мишень
лучно-арбалетная
48 см

- <u>Нижняя/верхняя потенциальная пригодность (Cpl, Cpu).</u>

Недостаток показателя Ср состоит в том, что он может дать неверную информацию о производственном процессе в том случае, если среднее процесса отличается от номинального, иными словами, если процесс не центрирован.

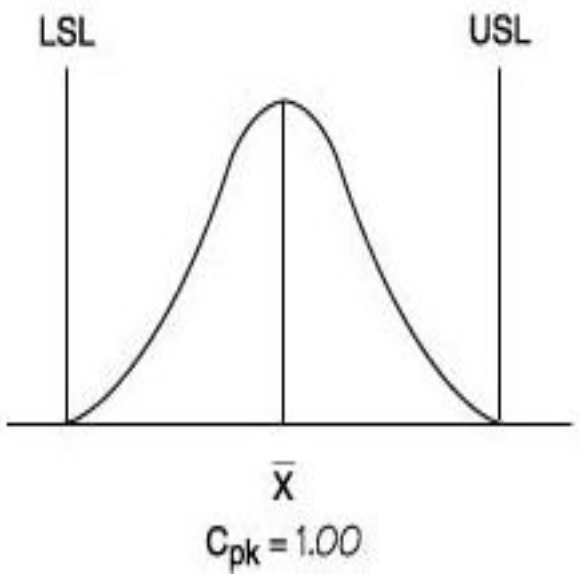
$$Cpl = \frac{Среднее - НГД}{3 * \sigma_{процесса}} \text{ и } Cpu = \frac{ВГД - Среднее}{3 * \sigma_{процесса}}$$

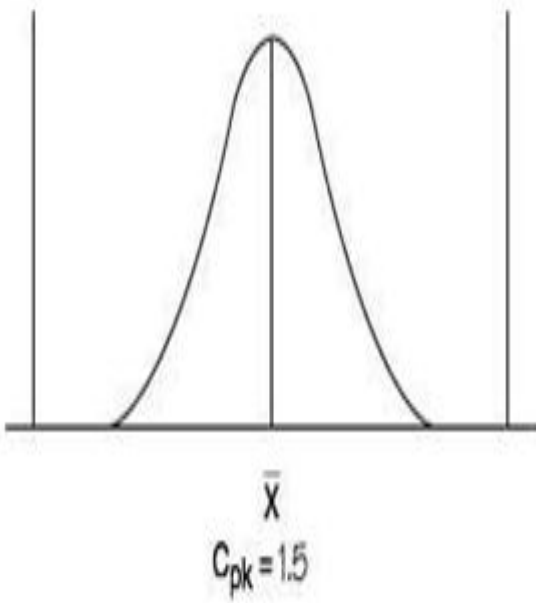
- Подтвержденное качество (Cpk).

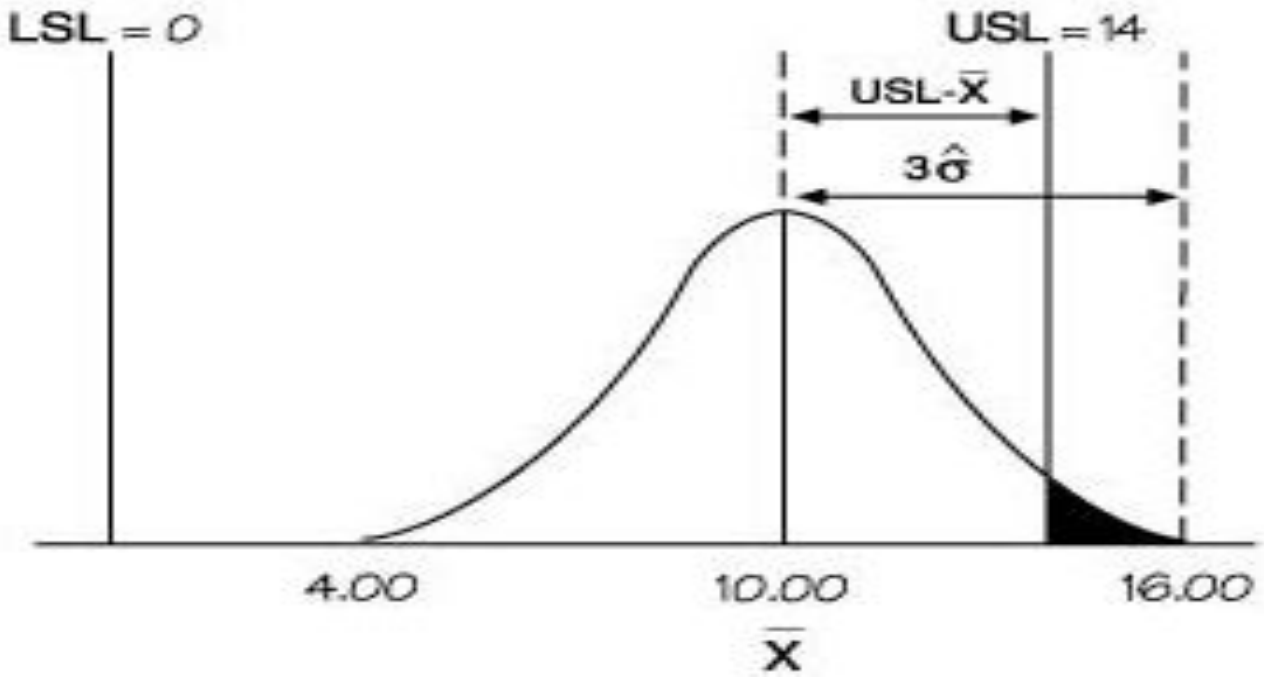
Если процесс идеально центрирован, то Cpk равно Cp, но, при смещении процесса смещается от своего номинального значения, Cpk становится меньше Cp.

- Высокий Cpk будет только в том случае, когда цель достигнута при минимальном отклонении от среднего.

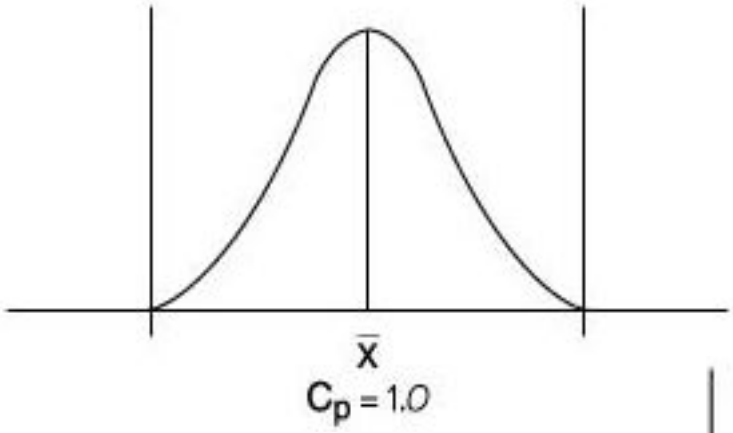
Индекс Cpk

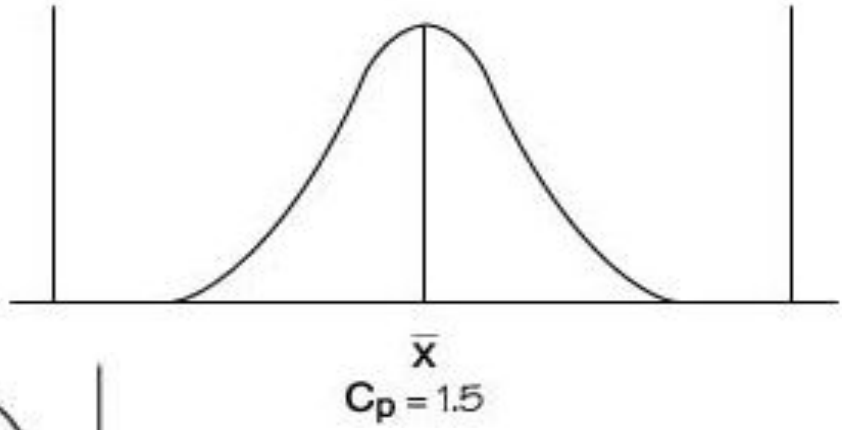


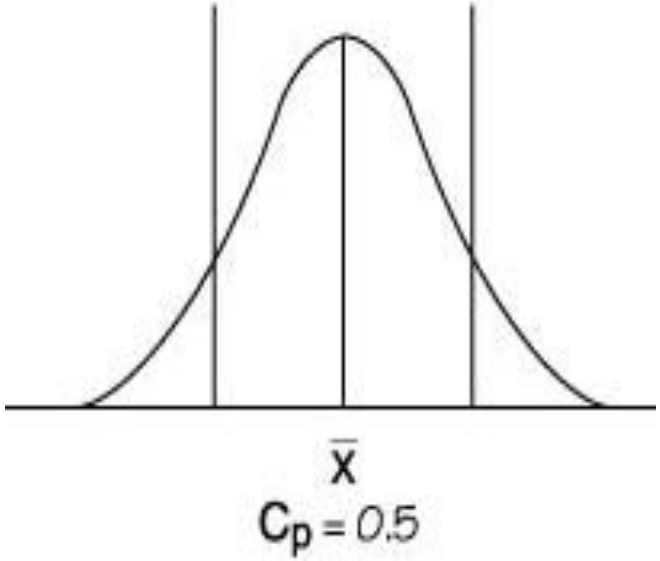



LSL = 0
USL = 14
USL-$\bar{X}$
$3\hat{\sigma}$
4.00
10.00
16.00
$\bar{X}$

Индекс Ср







- *Cpk=1/2 – Вы врезались в край двери;*
- *Cpk=1 – Вы слегка поцарапали машину о край двери;*
- *Cpk=2 – все в норме, даже если Ваша ширина возрастет чуть меньше, чем в 2 раза;*
- *Cpk=3 – а теперь можете расширяться почти в 3 раза.*

Показателями качества процессам Pp и Ppk (process performance) - они описывают фактическое поведение процесса.

$$Pp = \frac{ВГД - НГД}{6 * \sigma_{выб}}$$

$$Ppl = \frac{Среднее - НГД}{3 * \sigma_{выб}} \text{ и } Ppu = \frac{ВГД - Среднее}{3 * \sigma_{выб}}$$

$$Ppk = Min\{Ppu; Ppl\}$$

$$\sigma_{выб} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{N}(x_j - среднее)^2}{N-1}}$$