

Индексы пригодности процессов

Яцун М. С., гр. 2407



- Общеупотребительными индексами пригодности процесса являются индексы пригодности (C_p и C_{pk}), 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).

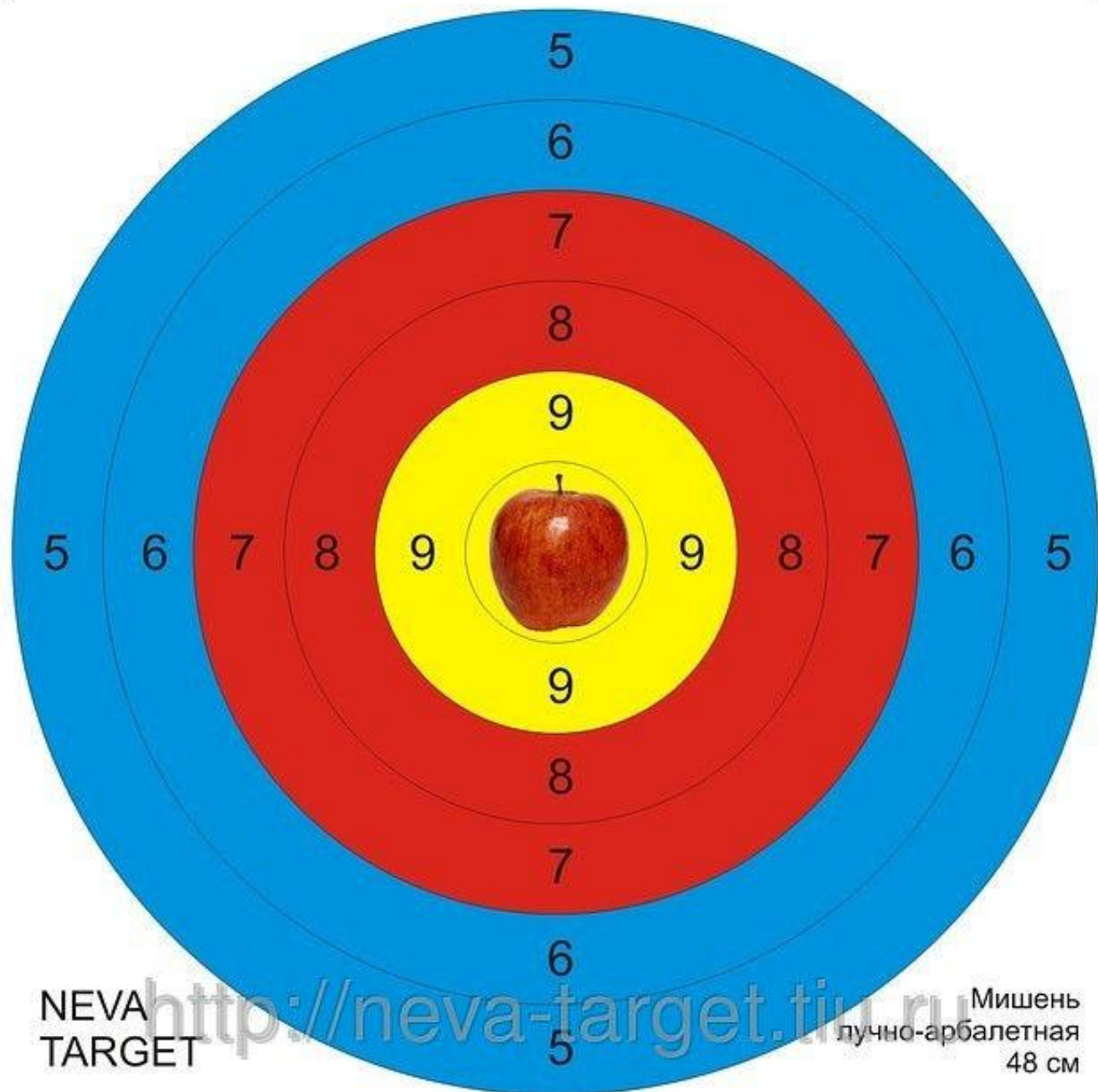
Формулы индексов пригодности

- Потенциальная пригодность (C_p).

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

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



NEVA
TARGET

<http://neva-target.tiu.ru>

Мишень
лучно-арбалетная
48 см

- Нижняя/верхняя потенциальная пригодность (C_{pl}, C_{pu}).

Недостаток показателя C_p 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.

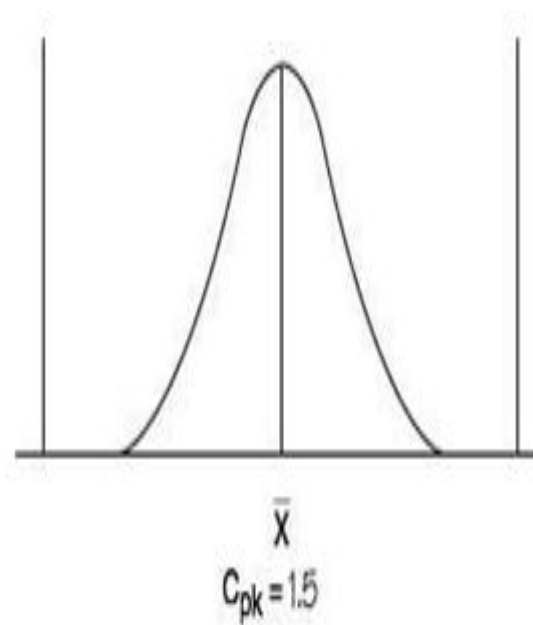
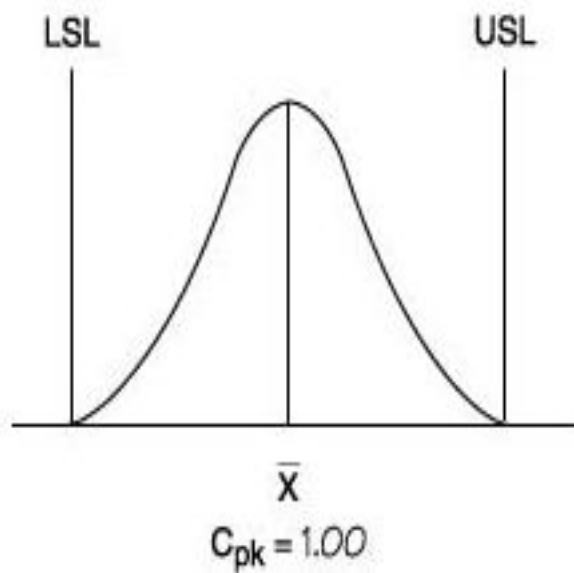
$$C_{pl} = \frac{\text{Среднее} - \text{НГД}}{3 * \sigma_{\text{процесса}}} \quad \text{и} \quad C_{pu} = \frac{\text{ВГД} - \text{Среднее}}{3 * \sigma_{\text{процесса}}}$$

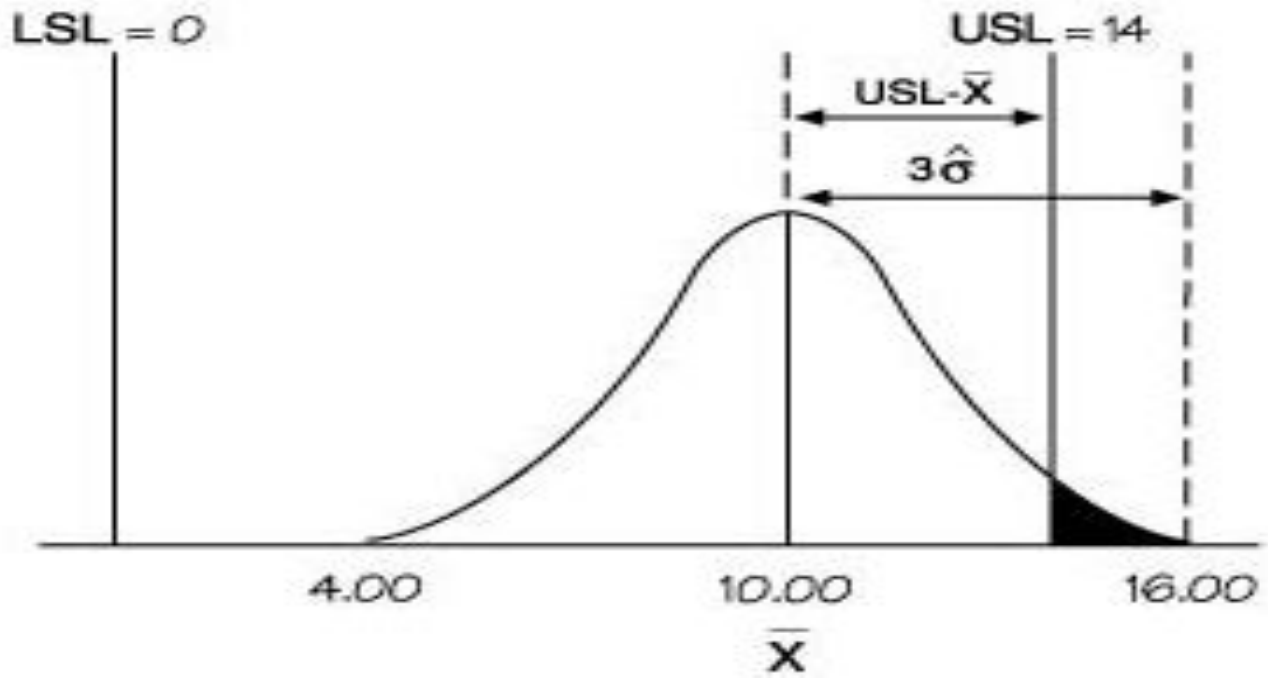
- Подтвержденное качество (Cpk).

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

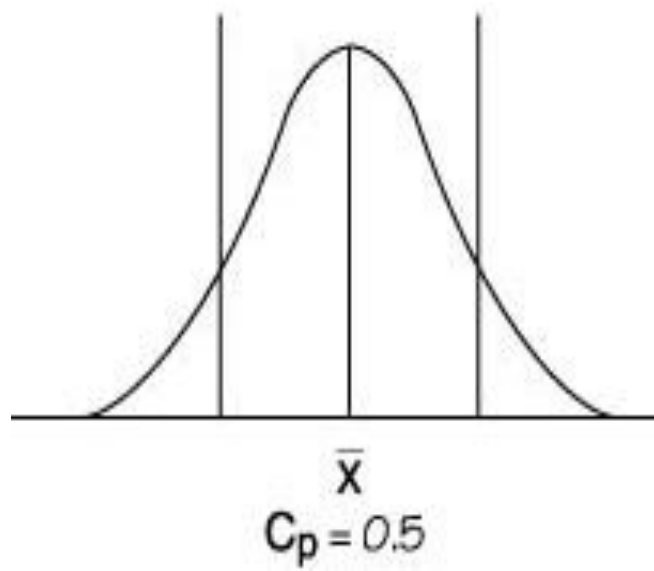
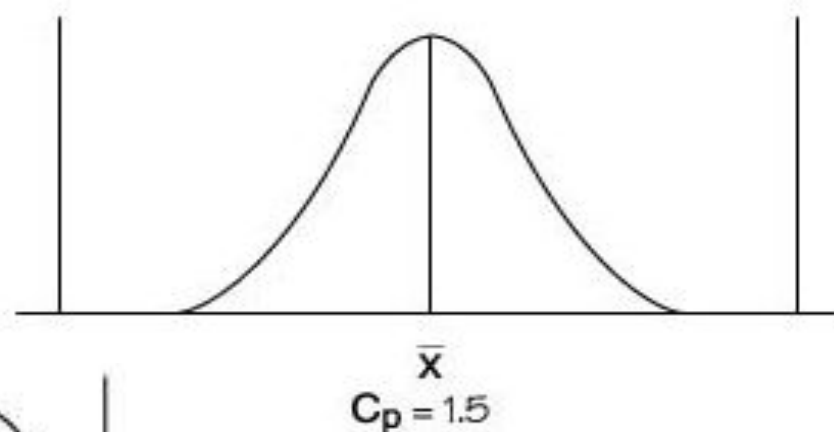
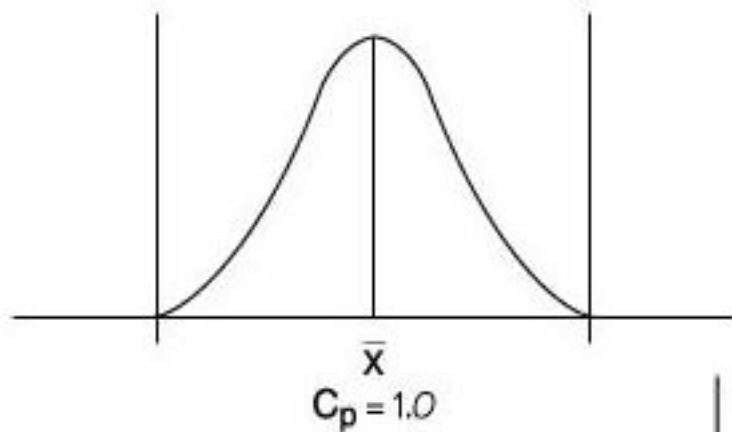
- Высокий Cpk будет только в том случае, когда цель достигнута при минимальном отклонении от среднего.

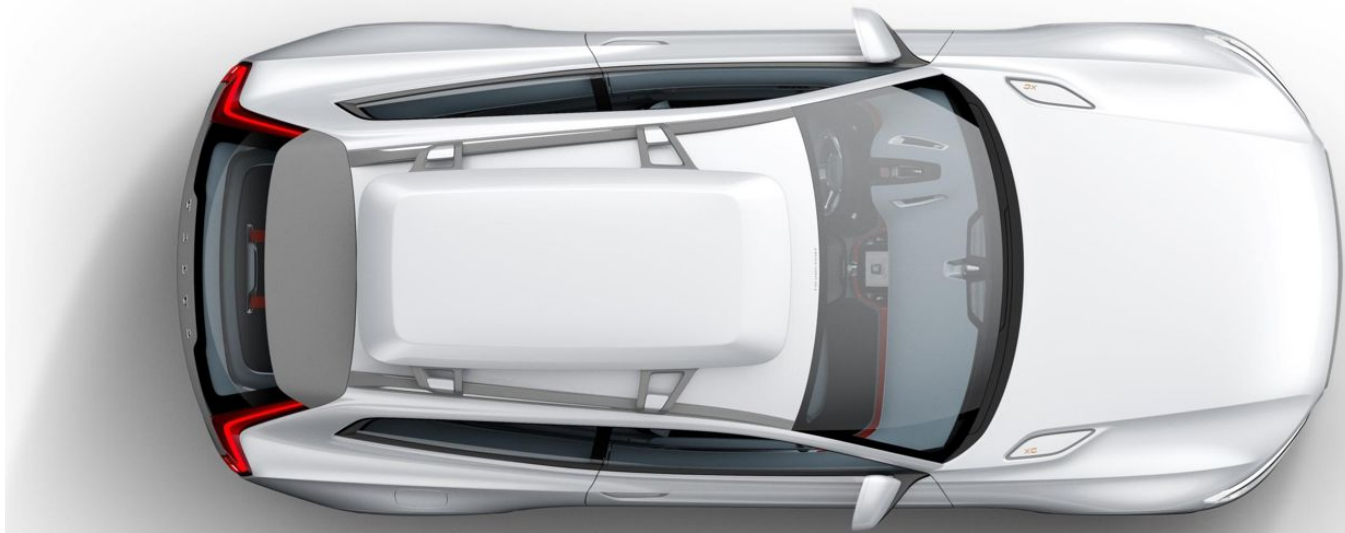
Индекс C_{pk}





Индекс Cp





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

Показателями качества процессам P_p и P_{pk} (process performance) - они описывают фактическое поведение процесса.

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

$$P_{pl} = \frac{\text{Среднее} - НГД}{3 * \sigma_{\text{выб}}} \text{ и } P_{pu} = \frac{ВГД - \text{Среднее}}{3 * \sigma_{\text{выб}}}$$

$$P_{pk} = \text{Min}\{P_{pu}, P_{pl}\}$$

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