

## ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ КАРТЫ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Громова Юлия Эдуардовна

магистрант, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, РФ, г. Санкт-Петербург

В данной статье описана актуальность проведения сертификационных испытаний электронной компонентной базы, позволяющих подтвердить качество изделий. С помощью контрольной карты произведена оценка состояния процесса.

В соответствии с требованиями действующих нормативно-правовых документов планируемая к применению электронная компонентная база (далее – ЭКБ) должна проходить сертификационные испытания на соответствие требованиям стандартов с учетом модели внешних воздействующих факторов для изделия.

При установке ЭКБ в радиоэлектронную аппаратуру должна быть уверенность, что установлены исправные изделия, гарантированно функционирующие в соответствии с технической спецификацией.

В последнее время увеличилось количество отказов в изготавливаемых изделиях, характеризующихся выходом из строя ЭКБ.

К возникновению отказов в изготавливаемой аппаратуре приводит отсутствие возможности контроля технологического процесса при изготовлении ЭКБ, а также наличие брака или контрафакта в поставляемых через вторых поставщиков изделий. Для оценки состояния процесса изготовления радиоэлектронной аппаратуры на предприятии отобраны единицы изделий и осуществлен контроль определенных параметров. Для сравнения информации о текущем состоянии процесса с контрольными границами применена контрольная карта.

Карта типа  $pn$  используется для контроля качества продукции по альтернативному признаку и применяется для отслеживания числа дефектных изделий в одинаковых партиях продукции. Число бракованных изделий ( $pn$ ) статистически описывается биномиальным законом распределения.

Данные о контроле необходимы для:

- определения действительного уровня дефектности в исследуемый период;
- анализа процесса и оценки возможности планирования.

Порядок построения контрольной карты:

1. Все изделия в порядке их изготовления объединяются в одинаковые по количеству партии, каждой присваивается порядковый номер  $j$  от 1 до  $k$ .

2. Далее определяется число дефектных изделий  $m_j = pn_j$ . Значение  $pn_j$  заносится в контрольную карту.

3. Когда набирается определенное количество точек, вычисляется среднее значение по

формуле:

$$CL = \frac{1}{k} * \sum_{j=1}^k (pn)_j = \frac{1}{k} * \sum_{j=1}^k (pn)_j * n$$

4. Верхняя и нижняя контрольные границы вычисляются по формулам:

$$UCL = \bar{pn} + 3\sqrt{(\bar{pn} * (1 - \bar{p}))};$$

$$LCL = \bar{pn} - 3\sqrt{(\bar{pn} * (1 - \bar{p}))}$$

Контрольные границы также наносятся на карту.

В течение недели результаты проверки одинаковых партий изделий (объёмом по 100 штук каждая) заносились в таблицу.

*Таблица*

**Результаты проверки**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2	6	3	8	7	4	9	5	5	7	3	6	5	9	4	$\sum_{j=1}^{15} p_j$

Среднее число дефектных изделий определяется как сумма дефектных изделий во всех партиях, делённая на число партий:

$$\bar{pn} = \frac{83}{15} = 5,53$$

Следовательно средняя доля дефектных изделий составит:

$$\bar{p} = \frac{5,53}{100} = 0,055$$

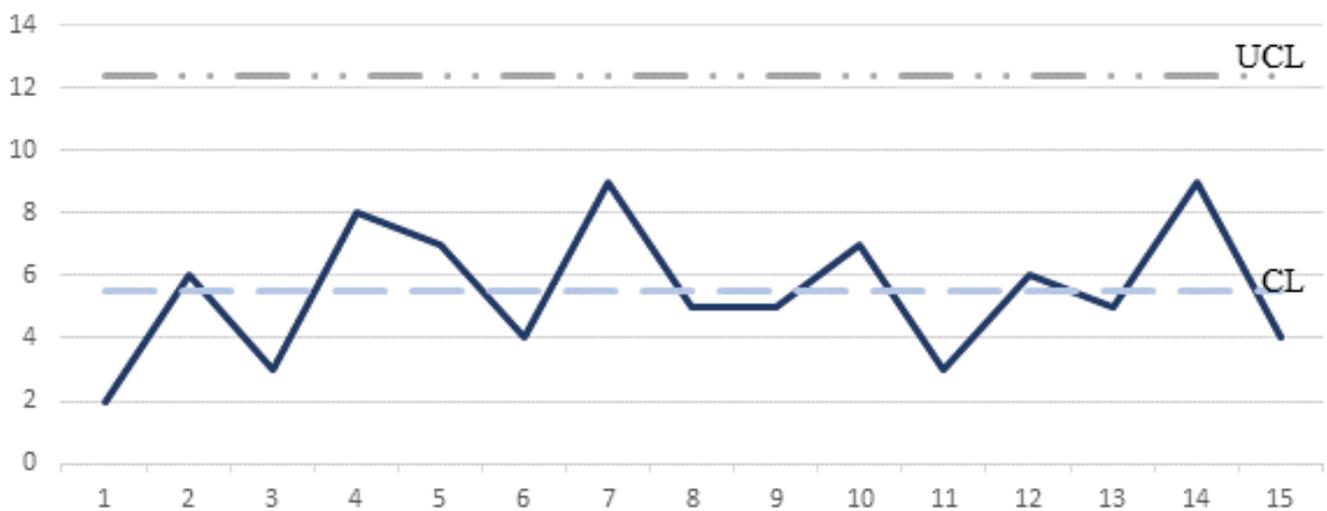
Рассчитаем контрольные пределы и среднюю линию:

$$UCL = \bar{pn} + 3\sqrt{(\bar{pn} * (1 - \bar{p}))} = 5,53 + 3\sqrt{5,53 * (1 - 0,055)} = 12,4$$

$$LCL = \bar{p}n - 3\sqrt{(\bar{p}n * (1 - \bar{p}))} = 5,53 - 3\sqrt{5,53 * (1 - 0,055)} = -1,3$$

$$CL = \bar{p}n = \frac{83}{15} = 5,53$$

Нижний контрольный предел не будет нанесён на карту, т.к. он отрицателен и не имеет физического смысла. Ниже на рисунке приведена полученная контрольная карта.



**Рисунок . Контрольная карта**

Исходя из построенной контрольной карты можно сказать, что с точки зрения статистического прогнозирования процесс является приемлемым. Но несмотря на это, количество бракованных изделий очень большое, хоть и процесс обладает определенной стабильностью.

**Список литературы:**

1. А.А. Афанасьев, С.Н. Санин Статистический анализ данных на компьютере: учебное пособие- Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. - 120 с.