Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина"

Кафедра "Металлорежущие станки и инструменты"

Курсовая работа

по дисциплине

Статистические методы контроля и управления качеством

Руководитель

С.И. Фоминых

Исполнитель

Студент гр.МЗ-65024

Ю.А.Недотко

Верхняя Салда

2010

Условие задачи

Из партии заготовок, обработанных на станке-полуавтомате в течение рабочей смены и представленных на контроль, взята большая случайная выборка объема в N=100 единиц продукции. Заготовки проконтролированы шкальным измерительным инструментом с ценой деления шкалы dи = 2мкм по размеру Аном = 40 мкм с допуском T = 100мкм и предельными отклонениями TB = 100 мкм ТH = 0 мкм. Полученные в результате измерений значения реализаций проверяемого показателя качества (отклонения от номинального размера Аном в мкм) приведены в таблице контрольного листка.

|  |
| --- |
| Отклонения от номинального размера Аном в мкм |
| 80 | 80 | 66 | 54 | 76 | 72 | 72 | 74 | 64 | 56 |
| 70 | 74 | 72 | 72 | 88 | 88 | 58 | 84 | 56 | 88 |
| 72 | 88 | 58 | 84 | 66 | 78 | 72 | 72 | 62 | 76 |
| 72 | 74 | 78 | 60 | 64 | 80 | 62 | 88 | 70 | 78 |
| 68 | 72 | 62 | 88 | 58 | 70 | 68 | 62 | 56 | 48 |
| 90 | 62 | 82 | 64 | 66 | 64 | 52 | 42 | 52 | 58 |
| 54 | 86 | 88 | 56 | 64 | 82 | 80 | 66 | 90 | 74 |
| 62 | 52 | 70 | 80 | 84 | 68 | 66 | 50 | 78 | 72 |
| 78 | 52 | 100 | 82 | 62 | 96 | 48 | 74 | 78 | 92 |
| 62 | 74 | 80 | 66 | 68 | 88 | 56 | 74 | 72 | 70 |

Требуется:

Выполнить анализ полученных данных, используя метод гистограмм. Обработку данных провести в следующей последовательности:

* составить таблицу выборочного распределения,
* вычислить выборочные оценки среднего и стандартного отклонения,
* проверить гипотезу нормальности выборочного распределения по критерию Пирсона,
* определить характеристики поля рассеяния показателя качества,
* построить на одном графике и в одном масштабе гистограмму выборочного распределения и теоретическую кривую нормального распределения,
* привести схему распределения поля рассеяния относительно поля допуска,
* проверить условия обеспечения качества соответствия,
* вычислить индексы возможностей, оценить уровень несоответствий,
* сформулировать и обосновать выводы и предложения.

Цели анализа:

* статистическая оценка возможностей процесса,
* оценка их соответствия заданным требованиям по качеству – цели и допустимым отклонениям,
* оценка уровня несоответствий,
* выработка рекомендаций по улучшению.

заготовка деталь гистограмма качество

Обработка исходных данных

1. Составляем таблицу выборочного распределения

Ширина интервала расчетная:

Ширина интервала принятая:

При dи= 2 мкмhx = 8

Начало 1-го интервала таблицы распределения:

X1н = 42-8/2= 38 мкм

Таблица эмпирического (опытного) распределения показателя качества

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Интервалы Xj от до | Подсчет частот | ƒi |
| 38 - 46 | / | 1 |
| 46 - 54 | /////// | 7 |
| 54 - 62 | //////////// | 12 |
| 62 - 70 | /////////////////////// | 23 |
| 70 - 78 | ///////////////////////// | 25 |
| 78 - 86 | ////////////////// | 18 |
| 86 - 94 | /////////// | 11 |
| 94 - 102 | // | 2 |
| Σ |  | 100 |

1. Вычисляем выборочные оценки среднего и стандартного отклонения

Вспомогательная таблица для вычисления и x



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Интервалы Xj от до | Xi | ƒi | yi | yi ƒi |  ƒi |
| 38 - 46 | 42 | 1 | -7 | -7 | 49 |
| 46 - 54 | 50 | 7 | -6 | -42 | 252 |
| 54 - 62 | 58 | 12 | -5 | -60 | 300 |
| 62 - 70 | 66 | 23 | -4 | -92 | 368 |
| 70 - 78 | 74 | 25 | -3 | -75 | 225 |
| 78 - 86 | 82 | 18 | -2 | -36 | 72 |
| 86 - 94 | 90 | 11 | -1 | -11 | 11 |
| 94 - 102 |  98\* | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Σ |  | 100 |  | -323 | 1277 |

= 8\*=8\* = 12,23мкм

1. Проверяем гипотезу нормальности выборочного распределения по критерию Пирсона

Гипотеза принимается, если расчетное значение

Критические значения имеют следующую величину при β1=5%:



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k | 1 | 2 | 3\* | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|   | 3,8 | 6,0 | 7,8\* | 9,5 | 11,1 | 12,6 | 14,1 | 15,5 | 16,9 |

Расчет теоретических частот для нормального закона распределения выполняем по формуле

где - нормированный параметр для заданного интервала с серединой Xi,

 – нормированная плотность нормального распределения (определяется по таблице в зависимости от параметра zi).

Вспомогательная таблица для проверки гипотезы о модели выборочного распределения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Xi | zi | φ(zi) | ƒiT | ƒi |  |
| 1 | 42 | 2,47 | 0,0303 | 1,98 | 8,56 | 1 | 8 | 0,04 |
| 2 | 50 | 1,81 | 0,1006 | 6,58 | 7 |
| 3 | 58 | 1,16 | 0,2323 | 15,20 |  | 12 |  | 0,70 |
| 4 | 66 | 0,50 | 0,3637 | 23,80 | 23 | 0,03 |
| 5 | 74 | 0,15 | 0,3918 | 25,63 | 25 | 0,02 |
| 6 | 82 | 0,80 | 0,2874 | 18,80 | 18 | 0,03 |
| 7 | 90 | 1,50 | 0,1456 | 9,52 | 12,42 | 11 | 14 | 0,20 |
| 8 | 98 | 2,11 | 0,0441 | 2,90 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Решение о принятии гипотезы нормальности распределения: К=m-3=3 условие выполнено

4. Определяем границы и величину поля рассеяния показателя качества

Анализ результатов и выработка рекомендаций

1. Конкретизируем цели в области качества

Цель:

Предельные отклонения от цели: ± T/2 = 50 мкм

1. Строим на одном графике и в одном масштабе гистограмму выборочного распределения, теоретическую кривую нормального распределения, наносим среднее значение и границы поля рассеяния, границы поля допуска и цель по качеству.

3. Проверяем условия обеспечения качества соответствия

 73,44<100условие выполняется

108,85>100условие не выполняется

35,41>0условие выполняется

Выводы: смещение поля рассеяния в минус за Тв приводит к появлению некоторого процента дефектных изделий.

4. Вычисляем индексы возможностей и оцениваем уровни несоответствий

Индекс пригодности:

Решение

Минимальный уровень несоответствий: Qmin = 1-2Ф(3Сp)=1-2\*0,4999=0,0002%

Индексы реализаций возможностей:



Выводы: так как , то процесс не пригоден для реализации заданных требований.

Q+ = 0,5-Ф(3СpB)=0,5-0,4918=0,01%

Q- = 0,5-Ф(3СpH)=0,5-0,4999=0,0001%

Общий уровень несоответствий: Q = Q+ +Q- =0,01+0,0001=0,01%

5. Общие выводы и предложения по улучшению

Точность достаточная, но имеется смещение поля в минус за границу допуска, уровень дефектности составляет 0,01%. Соотношения величины и расположения поля рассеяния ωx относительно допуска T, полученные на основе зрительного восприятия проверяются по количественным условиям обеспечения точности ωx ≤ T, т.е. процесс является пригодным для обеспечения заданных требований.